inibap

Bananas and Food Security

Les productions bananières : un enjeu économique majeur pour la sécurité alimentaire

International symposium, Douala, Cameroon, 10-14 November 1998

C. Picq, E. Fouré and E.A. Frison, editors

COOPERATION FRANÇAISE

CTA

C R B P

Acknowledgements

INIBAP is grateful to all the participants of the International Symposium "Bananas and Food Security/*Les productions bananières: un enjeu économique majeur pour la sécurité alimentaire*" for their contribution to these proceedings.

INIBAP would especially like to thank:

- the *Centre de recherches régionales sur bananiers et plantains* (CRBP), who took the initiative to hold the meeting and contributed material and staff resources to ensure the workshop's success, and the *Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement* (CIRAD), who played a key role in ensuring the scientific quality of the meeting.
- The Technical Center for Agricultural and Rural Cooperation (CTA), the European Union, the *Coopération Française* (CF) for their financial support for this event, and the Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO) for its cooperation and input.
- In addition, INIBAP would like to express its gratitude to the Government of Cameroon for hosting this symposium and thanks the members of the Scientific Committee for ensuring the high quality of presentations made at this symposium.
- C. Picq, E. Fouré and E.A. Frison for their conscientious work as scientific editors of the proceedings,
- D. Conaré and A. Scaife for the technical editing of these proceedings,
- E. Lipman who undertook the last proofreading of the proceedings.

Editorial note

Some references have been submitted without complete publishing data. They may thus lack the full names of journals and/or the place of publication and the publisher. Should readers have difficulty in identifying particular references, staff at INIBAP will be glad to assist.

Sommaire

Allocution d'ouverture de M. le Secrétaire Général représentant le Ministre de la Recherche Scientifique et Technique 9

Allocution d'ouverture du Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA) 13

Opening speech by Dr Emile Frison, Director of the International Network for the Improvement of Banana and Plantain (INIBAP) 15

Session 1 – Importance de la banane sur les plans économique et alimentaire *Importance of bananas – economically and as a source of food* 17

Synthèse des discussions / *Workshop overview* 19

Emile Frison and Suzanne Sharrock
Introduction : The economic, social and nutritional importance of banana in the world 21

Amérique Latine - Caraïbes / *Latin America - Caribbean*

Clóvis Oliveira de Almeida, J. da Silva Souza, M. de Souza Leal and J-L. Loyola Dantas
The banana crop in Brazil: economic aspects from production to sale 39

Luis Tazán and Gladys Tazán de Coto
Banana and plantain production in Ecuador – Export and domestic trade 59

José Surga, A. Bolivar et L.V. Trujillo
Caractérisation de la production et de la commercialisation des *Musa* au Venezuela 67

Afrique / *Africa*

Achille Bikoï
Les production bananières au Cameroun : étude de cas 89

Bakelana Ba Kufimfut et T. Muyunga
La production de bananes et de bananes plantain en République Démocratique du Congo 103

Célestin Madembo, F. Ngouaka, A. Gaye, N. Yoyo-Moussitou et E. Ngoua-Oka
Les productions bananières au Congo : synthèse 113

Daniel Shamebo
Banana in the southern region of Ethiopia (SRE) 119

M. Cisse et Lanciné II Condé
Les bananiers et bananiers plantain en Guinée Forestière 135

B. Banful
Production of plantain, an economic prospect for food security in Ghana 151

P.O. Ogazi
Plantain as a global commodity for food security 161

C.S. Gold, Andrew Kiggundu, D.A. Karamura and A.M. Abera
Diversity, distribution and selection criteria of *Musa* germplasm in Uganda 163

Gerda Rossel
The history of plantain in Africa: a taxonomic-linguistic approach 181

Asie – Pacifique / *Asia – Pacific*

K. Pushkaran
Genetic diversity of bananas in south India with special reference to Kerala 199

P. Sundararaju
Status paper on banana in India 209

L. Setyobudi
The Indonesian banana industry 227

P. Viswanath, S.K. Nadaf, Y. Mazroui, A.A. Al-Jabry, A.N. Bakry and O.K. Hussaein
Present status of banana production in Oman 237

Session 2 – Diversité et dynamique des filières
Diversity and dynamics of the sectors 251

Synthèse des discussions / *Workshop overview* 253

H. Tézenas du Montcel
Introduction : Diversité et dynamique des filières de production et de transformation des bananes de consommation locale 255

Amérique Latine - Caraïbes / *Latin America - Caribbean* 263

Thierry Lescot and Franklin Rosales
Importance des productions locales de bananes et bananes plantain en Amérique latine et dans les Caraïbes 265

Maria Claudia Walker Herrera
Plantain trade in Colombia: the central coffee regional market 285

Thierry Lescot, José Manuel Alvarez et Orlando Rodriguez M.
Les productions bananières à Cuba 299

Thierry Lescot et Fabien N'Guyen
La banane plantain en Haïti : une filière en difficulté ? 311

Jose Orozco Romero
Bananas and plantains in Mexico 327

Thierry Lescot, R. Perez Duvergé, H. Ricardo and J. Mancebo
Les productions bananières en République Dominicaine 339

Afrique / *Africa* 351

Ekow Akyeampong
Plantain production, marketing and consumption in West and Central Africa 353

Jean Tchango Tchango and J.A. Ngalani
Transformations et utilisations alimentaires de la banane plantain en Afrique centrale et occidentale 361

A.O. Olorunda
Bananas and food security in sub-Saharan Africa : the role of post harvest food technologies 375

U. Onyeka, A.O. Olorunda and R.S.B. Ferris
Postharvest potential of different *Musa* genotypes with respect to storage and handling 383

Emmanuel Mbetid-Bessane
Etat des lieux de la production et de la commercialisation des bananes en République Centrafricaine 391

Eldad Karamura, E. Frison, D.A. Karamura and S. Sharrock
Banana production systems in eastern and southern Africa 401

Ndungo M. Vigheri
Contribution à l'étude préliminaire de l'influence variétale sur certaines qualités organoleptiques de la bière de banane 413

Asie – Pacifique / *Asia – Pacific*

Agustín B. Molina and R.V. Valmayor
Banana production systems in Southeast Asia 423

Valérie Kagy
Importance alimentaire, socio-économique et culturelle de la banane dans la société kanak de Nouvelle-Calédonie 437

Jose M. Yorobe, Jr.
Banana marketing in the Philippines: Performance and Prospects for development 445

Det Wattanachaiyingcharoen and Pirot Phongthong
"Kluai Khai" (*Musa* AA) production improvement and management in the lower northern region of Thailand 465

Session 3 – Organisation des marchés et commercialisation *Organisation of markets and marketing* 473

Synthèse des discussions / *Workshop overview* 475

Jean Chataigner
Introduction : Marchés et commercialisation des bananes de consommation locale 477

Afrique / *Africa* 485

M. Tshiunza, J.I. Lemchi, C.I. Ezedinma and A. Tenkouano
Market status of cooking bananas in Southeast Nigeria 487

A. Bikoi and G. Yomi
Origine et gestion de l'instabilité sur les marchés des produits vivriers : le cas de la filière plantain à Douala, Cameroun 497

S. Dury, N. Bricas, J. Tchango Tchango and A. Bikoï
La consommation et les critères de qualité du plantain à Douala et Yaoundé 507

Ludovic Temple et J. Engola Oyep
Système d'information des marchés et analyse de la sécurité alimentaire. Le cas du plantain dans le centre et le sud du Cameroun 525

Achille N'Da Adopo, G. Amafon Aguie, M. Kehe, F. Kamara et V. Fofana
Les perspectives d'évolution du circuit de distribution de la banane plantain en Côte d'Ivoire 537

B. Osseni, Z. Séry, A. N'Guessan A. et N. Th. Yao
Evolution des circuits de commercialisation de la banane plantain à l'échelle d'une petite localité du sud forestier de la Côte d'Ivoire 555

Europe 565

Denis Lœillet
Le marché international bananier : une gamme de produits très étroite 567

Honoré Tabuna
Le marché de la banane plantain en France et en Belgique 577

Amérique Latine - Caraïbes / Latin America - Caribbean 591

Mildred Cortés, C. Alamo and G. González
A study of viability for the establishment of marketing orders in Puerto Rico 593

Asie – Pacifique / Asia – Pacific 599

Chen Weixin, Wu Zhenxian, Su Meixia and Zhu Jianyun
Postharvest technology, transportation and marketing of bananas in China 601

H. P. Singh, S. Uma and M. Dayarani
Marketing channels and processing chains of plantain chips in South India 607

S. Uma, H.P. Singh, M. Dayarani and K.J. Jeyabaskaran
Organisation structure of banana supply and marketing in India – a case study 621

Session 4 – Systèmes de productions / *Production systems* 633

Synthèse des discussions / *Workshop overview* 635

Bruno Delvaux
Introduction : Banana cropping systems: characterisation, dynamics and modelling in view of improving the management of soil fertility 637

Afrique / *Africa* 647

R. Achard et P. Sama Lang
Description des systèmes de production du sud-ouest du Cameroun : quels enseignements pour l'intervention de la recherche 649

Bruno Iratchet
Un outil pour orienter la recherche et apporter des réponses aux problèmes des producteurs de bananes plantain dans le sud-ouest du Cameroun : l'exemple de l'observatoire agro-phytosanitaire 667

Casimir Makambila
La culture du bananier plantain dans les régions du Niari, de la Bouenza et de la Lekoumou 683

F. Mouketo and J.-P. Kampe
Les productions bananières au Congo 687

Bouraïma Osseni
Les systèmes de culture comportant le bananier plantain en Côte d'Ivoire 689

K.R. Green, A. Mensah-Bonsu, S. Adjei-Nsiah and K. Afreh-Nuamah
Farmers' perceptions of integrated crop management strategies for plantain production in Ghana 697

A. Mensah-Bonsu, K.R. Green, S. Adjei-Nsiah, E.K. Andah and K. Afreh-Nuamah
Economic analysis of integrated crop management strategies for plantain production in Ghana 707

A.R. Ajayi and K.P. Baiyeri
Household decision-making role in backyard banana and plantain production in the Nsukka agroecological zone of southeastern Nigeria 719

Fredrick Bagamba, J.W. Ssenyonga, W.K. Tushemereirwe and C.S. Gold
Performance and profitability of the banana sub-sector in Uganda farming systems 729

Demba Sidibé
La production bananière au Sénégal 741

Amérique Latine - Caraïbes / *Latin America - Caribbean* 753

M. Salas Aguilar
Plantain agroalimentary system in Costa Rica 755

A. Gavilan and R. Martinez
Role and constraints of banana and plantain production in northwestern Nicaragua 757

Asie – Pacifique / *Asia – Pacific* 769

K. Pushkaran
Overview of production systems for bananas and their role in agroforestry in peninsular India 771

Annexes 781

Liste des participants / *List of participants* 783
Liste des sigles / *List of acronyms* 795

Allocution d'ouverture de M. le Secrétaire Général représentant le Ministre de la Recherche Scientifique et Technique

C'est pour moi un honneur et un réel privilège de présider ce jour, au nom du Ministre de la Recherche Scientifique et Technique, le Professeur Henri Hogbe Nlend, la cérémonie d'ouverture du symposium international sur les productions bananières, organisé par le Centre régional de recherches sur bananiers et plantains de Njombé.

Retenu à Yaoundé par un empêchement de dernière minute lié à ses hautes fonctions, Monsieur le Ministre de la Recherche Scientifique et Technique m'a demandé de le représenter, et de vous transmettre ses sincères regrets de ne pouvoir partager avec vous la joie de participer à un événement scientifique d'une aussi grande importance, auquel le gouvernement accorde le plus vif intérêt.

Mesdames et Messieurs,

Je voudrais maintenant m'acquitter de l'agréable devoir de souhaiter la bienvenue aux éminentes personnalités et aux chercheurs venus en grand nombre des quatre coins de la planète.

Je voudrais également dire la gratitude du Cameroun pour l'amitié que vous avez témoignée à notre pays en répondant spontanément à l'invitation du CRBP. Car ce faisant, vous avez accepté de consacrer toute une semaine à la réflexion et aux échanges les plus divers sur les bananiers et les plantains.

Qu'il me soit enfin permis de féliciter, au nom de M. Le Ministre, le Comité d'organisation pour le pari qu'il a tenu de réunir à Douala la crème des intelligences mondiales sur les questions relatives à la recherche sur la banane et le plantain.

M. le Ministre m'ayant spécialement chargé de vous assurer du soutien actif du Ministère de la Recherche Scientifique et Technique, nous espérons que les résultats de vos travaux ouvriront des perspectives nouvelles, encore plus généreuse et toujours plus mobilisatrices, pour le développement économique et social de l'ensemble des pays producteurs.

Il apparaît, à ce propos, que les thèmes annoncés dans le programme du symposium sont d'une richesse qui ne manquera pas de favoriser et d'alimenter vos échanges et vos discussions. Permettez-moi d'en rappeler les contours généraux, tels du moins qu'ils sont proposés par les spécialistes eux-mêmes.

Plus de 700 millions de personnes dans le monde souffrent de malnutrition; et les pays en développement de l'hémisphère sud sont les plus touchés par ce fléau. Or il semble établi qu'une meilleure prise en compte du potentiel nutritionnel des bananes et des plantains serait de nature à en limiter les méfaits, comme plusieurs données l'indiquent.

En effet, les bananiers et les bananiers plantain comptent parmi les cultures vivrières les plus importantes dans la plupart des pays tropicaux et subtropicaux d'Asie, d'Amérique et d'Afrique. Ils y jouent un rôle essentiel dans l'alimentation quotidienne. Dans ces différents pays, les bananes et les banane plantain sont la quatrième denrée de base, après le riz, le blé et le maïs, en terme de valeur brute de production. Sur les 88 millions de tonnes produites annuellement dans le monde, à peine 10 % sont destinées à l'exportation, l'essentiel étant consommé sur les lieux mêmes de la production. Avec une production supérieure à 28 millions de tonnes, l'Afrique réalise plus du tiers de la production mondiale de bananes plantain et autres bananes et ces cultures contribuent de façon significative à la sécurité alimentaire des populations, à celles notamment des zones défavorisées.

Des études scientifiques sur la haute valeur nutritive des bananes et des bananes plantain nous enseignent qu'il s'agit là d'aliments complets, indispensables à la nutrition des enfants en bas âges, puisqu'ils permettent d'éviter les carences néfastes à leur croissance normale.

Par ailleurs, et contrairement à d'autres cultures vivrières dont les récoltes sont saisonnières, le bananier produit sans interruption toute l'année. A ce titre, la banane est une base nutritionnelle stable, permanente et durable, qui permet par conséquent de faire le pont entre les récoltes saisonnières et les autres cultures.

Un autre aspect non négligeable est l'apport économique de la production de la banane et de la banane plantain : dans les villages comme dans les villes avoisinantes, la banane est une source privilégiée de revenus pour des millions de petits producteurs, souvent la seule et unique source de revenus pour de nombreuses familles. Très souvent, elle constitue la seule possibilité d'accès aux produits de première nécessité. L'accroissement de la demande de la banane en ville justifierait le développement des filières de production, pour la prospérité économique des zones périurbaines.

Il arrive cependant que les bananiers et bananiers plantain n'aient pas toujours bénéficié de l'attention qu'ils méritaient de la part des chercheurs et des promoteurs du développement. En effet, en dehors des efforts consacrés aux bananes destinées à l'exportation, ces cultures sont restées longtemps méconnues par la recherche, tant dans les pays producteurs du Sud que par les pays consommateurs du Nord, et même au niveau international. C'est seulement depuis quelques années que des efforts soutenus sont consentis, au niveau national et international, pour rattraper ce retard en matière de recherche, et affronter les principaux problèmes auxquels le développement de ces cultures est confronté.

L'établissement des réseaux de recherche sur les bananiers et bananiers plantain dans les principales régions productrices du monde participe à cette dynamique nouvelle, qu'il s'agisse de l'APAARI en Asie, de la CORAF et de l'ASARECA en Afrique, de *MUSACO* coordonné par l'INIBAP en Afrique Centrale et de l'Ouest. A cet égard, le CRBP, en sa qualité de centre d'excellence scientifique et de membre de *MUSACO*, joue déjà un rôle moteur pour le développement et la diffusion de technologies nouvelles.

Toutes ces actions reposent sur la volonté de collaboration des chercheurs et des opérateurs économiques. Cette volonté de complémentarité et de synergie est clairement affirmée dans la réorganisation récente du CRBP et dans l'arrêté portant création du grand programme national de recherche sur bananiers et bananiers plantain.

La recherche, c'est le cas de le dire, a commencé à porter ses fruits. Mais la recherche n'est pas une fin en soi. Il convient de la positionner dans un cadre plus englobant, qui intègre les divers aspects de la filière production/consommation. Le rôle socio-économique des différents types de filières de production n'ayant jamais été abordé à l'échelle mondiale, votre symposium constitue une grande première dans ce domaine.

Mesdames, Messieurs,

Votre symposium est organisé par le CRBP et l'INIBAP, en collaboration avec le CIRAD et le CTA, avec le soutien de l'Union Européenne, de la Coopération Française et de la FAO. Nous en attendons une claire visibilité de la production, de l'organisation des marchés et de la commercialisation. Bien plus qu'un bilan scientifique des recherches menées au cours de ces dernières années, j'ai bon espoir que cette rencontre de haut niveau soit le point de départ d'une dynamique dans laquelle l'étude des réalités socio-économiques des différentes filières et l'analyse des besoins réels des producteurs et des consommateurs favorisera une meilleure adéquation entre l'effort de recherche-développement et les besoins réels des différentes parties prenantes. Une image cohérente de cet ensemble doit donc pouvoir émerger de vos communications et de vos débats.

C'est par une telle cohérence que nous serons à même de convaincre les bailleurs de fonds, les décideurs et l'opinion publique de différents pays producteurs, afin qu'ils accroissent leur soutien à une culture essentielle pour la sécurité alimentaire et la lutte contre la pauvreté dans le monde.

C'est dans cette ambition légitime qu'au nom de Monsieur le Ministre de la Recherche Scientifique et Technique, je souhaite plein succès à vos travaux, et déclare ouvert le Symposium international de Douala sur les productions bananières.

Je vous remercie de votre attention.

Allocution d'ouverture du Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA)

Le Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA), qui a été créé en 1983 dans le cadre de la Convention de Lomé, a pour objectifs principaux de développer et de fournir des services qui améliorent l'accès des pays du groupe ACP (Afrique, Caraïbes et Pacifique) à l'information pour le développement agricole et rural, et de renforcer les capacités de ces derniers à produire, acquérir, échanger et exploiter l'information dans ce domaine.

Dans beaucoup de pays ACP, les chercheurs et agents de développement font face à de grandes contraintes techniques et financières qui se traduisent souvent par leur isolement vis-à-vis de la recherche internationale. Le CTA s'emploie donc à leur faciliter l'accès à l'information indispensable pour leur travail en finançant, par exemple, leur participation à des séminaires comme celui-ci, où s'échangent les connaissances acquises et développées par les principaux organismes de recherche du Nord et du Sud.

Dans le même esprit, le CTA appuie aussi la diffusion des résultats de la recherche en contribuant à la publication d'ouvrages scientifiques, d'actes de colloques et séminaires, et en encourageant la publication de travaux d'auteurs ACP et d'équipes pluridisciplinaires dans le domaine agricole et rural. C'est dans ce contexte que se situe la présente publication.

Dans son rôle de catalyseur, le CTA privilégie le travail en réseau et en partenariat avec les organisations et institutions ressource du Nord et du Sud et les différentes coopérations bilatérales, en favorisant la synergie des programmes des institutions ACP avec ceux de l'Union européenne.

Le thème de ce séminaire international, auquel le CTA a voulu s'associer, revêt une grande importance pour de nombreux pays du Sud. En effet, la sécurité alimentaire est un des thèmes prioritaires identifiés par les partenaires ACP du CTA. L'appui au secteur privé et aux activités orientées vers le marché est indispensable pour passer d'une logique de l'offre à une production basée sur la demande, et favoriserait une approche pluridisciplinaire en impliquant tous les acteurs de la filière.

L'importance de la banane d'autoconsommation pour la sécurité alimentaire de nombreux pays du Sud mérite plus d'attention de la part des décideurs et des donateurs. De nombreux ménages et petits exploitants en dépendent pour leur consommation de base, pour leurs revenus principaux et complémentaires.

Ce symposium international aura permis de réunir des chercheurs des principaux pays producteurs et consommateurs de bananes, du Sud comme du Nord. Les différentes communications scientifiques présentées sur l'importance économique et alimentaire des bananes, la dynamique des filières, l'organisation des marchés et les systèmes de production intéressent tout particulièrement les pays ACP dans leurs stratégies d'accès aux marchés régionaux et mondiaux.

Les recommandations portant sur la nécessité de développer un système d'information et de statistiques fiables ainsi que sur les mécanismes de transfert de l'information et de diversification des productions et des marchés sont l'objet de différents programmes du CTA.

Dr RD Cooke
Directeur du CTA,
représenté par Mme Isolina Boto

Opening speech by Dr Emile Frison, Director of the International Network for the Improvement of Banana and Plantain (INIBAP)

On behalf of the International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) and more particularly on behalf of INIBAP, it is my privilege to welcome you to this meeting.

I will not start by underlining the strategic importance of banana and plantain for food security since it is the subject of the Symposium itself.

This Symposium is indeed a historic event as it is the first international gathering dedicated exclusively to the socio-economic aspects of banana and plantain production.

During the initial discussions among the co-organisers of the Symposium more than two years ago, we tried to identify what kind of studies had already been carried out in this area and we were stunned to discover that extremely few studies were in fact available.

In preparation for this meeting, we therefore encouraged as many partners as possible to embark on such studies. This in itself was a challenge since few socio-economists were willing or available to do this.

This symposium is therefore an opportunity to provide a first global overview of what banana and plantain really means for worldwide food security. It will also provide a basis for further studies which will be necessary to elaborate the picture we shall be sketching out during the next few days.

On behalf of INIBAP, I would like to thank our partners with whom we have co-organised the meeting. First of all the *Centre de recherches régionales sur bananiers et plantains* (CRBP), who took the initiative to hold the meeting and who also organised the local arrangements, and the *Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement* (CIRAD), who played a key role in ensuring the scientific quality of the meeting. Appreciation and thanks to the Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation (CTA) who co-sponsored this Symposium and also to the European Union for its significant funding as well as to the Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO) for its co-operation and input. Finally, I would like to express my gratitude to the Government of Cameroon for hosting this Symposium.

Session 1

Importance de la banane sur les plans économique et alimentaire

Importance of bananas – economically and as a source of food

Copyrighted material

Synthèse des discussions

Les débats concernant cet atelier portent sur le rôle que les bananes produites pour la consommation locale jouent dans la sécurité alimentaire et la stabilité des revenus. Des communications concernant un grand nombre de pays des différentes régions d'Afrique, d'Amérique latine et des Caraïbes, d'Asie et du Pacifique sont présentées. La contribution importante que les bananes apportent à l'alimentation nationale et aux revenus est soulignée. La diversité des zones agroécologiques qui se prêtent à cette culture et le fait que les bananiers produisent des fruits tout au long de l'année en font une denrée alimentaire essentielle dans beaucoup de pays, notamment en Afrique. Les bananiers sont souvent intégrés dans des systèmes de cultures multiples. Cependant, les communications mettent aussi en relief la grande variabilité qui existe entre les pays et les régions en ce qui concerne les variétés cultivées et les modes de consommation et d'utilisation de la banane. Il apparaît également que la productivité varie fortement – les rendements se situant entre 5 et 26 t/ha –, tandis que la consommation par habitant offre un tableau encore plus disparate. Il est noté que la production à l'échelle mondiale a progressé de 70 % au cours des 30 dernières années, ce qui représente la croissance la plus rapide parmi toutes les denrées amylacées produites dans les pays en développement.

L'ensemble des participants reconnaissent que la production bananière peut contribuer à renforcer la sécurité alimentaire nationale et à faire reculer la pauvreté en milieu rural. La croissance démographique, en particulier dans les pays en développement, rend indispensable une augmentation de la production alimentaire, et il convient donc d'intensifier les efforts visant à développer la production bananière. En outre, la diversification des produits transformés dérivés de la banane doit permettre de valoriser la production, de façon à créer davantage de possibilités d'emplois et de revenus pour les populations rurales. Il est noté que les pertes de récolte sont souvent élevées, atteignant parfois 40 %, et que beaucoup de pays n'ont pas encore élaboré de stratégie de développement de la production bananière.

Du fait des disparités qui marquent le développement de la filière de production et de transformation de la banane dans les différents pays, ceux-ci ont tout à gagner d'une collaboration. Il importe d'intensifier les échanges d'information et de technologie pour combler les écarts entre les pays et leur permettre d'apprendre les uns des autres.

Workshop overview

This workshop focuses on the role that bananas for local consumption play in food and income security. Reports come from a wide range of countries throughout Africa, Latin America and the Caribbean, and Asia and the Pacific. The important role that bananas do indeed play in national diets and in the generation of income is highlighted. The wide range of agroecological zones in which the crop can be cultivated and the fact that it can produce fruit year-round contribute to its importance as a staple food in many countries, particularly in Africa. It is also frequently grown as part of multiple cropping systems. However, the reports also indicate that great variability exists between countries and regions in relation to varieties grown and methods of consumption and use of the products. It is also clear that productivity varies greatly—yields of between 5 to 26 t/ha are reported—and per capita consumption levels are even more variable. It is noted that global production has increased by 70% in the last 30 years and this has been the fastest growth among the starchy staples produced in developing countries.

It is generally agreed that bananas have the potential to contribute to strengthening national food security and decreasing rural poverty. Increasing populations, especially in developing countries, will require increased food production, and therefore efforts to increase banana production should be intensified. In addition, the diversification of products produced from the plant can help to add value to the product, thus generating more income and employment for rural populations. It can be seen that crop losses are frequently high, in some cases as much as 40%, and that many countries have not developed strategic development plans for bananas.

The different levels of development of the banana production and processing sector in different countries means that much can be gained from collaboration between countries. Information and technology exchange are needed to help fill gaps and allow countries to learn from each other.

Introduction

The economic, social and nutritional importance of banana in the world

Emile Frison and Suzanne Sharrock

Résumé – L'importance économique, sociale et nutritionnelle des bananiers dans le monde

Les bananiers et les bananiers plantain sont cultivés dans plus de 100 pays dans les régions tropicales et subtropicales du monde entier. Ils fournissent l'un des principaux aliments de base à des millions de personnes et jouent un rôle important dans la structure sociale de nombreuses communautés rurales. En raison de l'augmentation des ventes sur les marchés locaux, régionaux et internationaux, ils deviennent de plus en plus importants en tant que culture de rente, représentant dans certains cas l'unique source de revenu des populations rurales. En tant que culture vivrière, les bananiers sont particulièrement importants car ils produisent un aliment de bonne qualité tout au long de l'année et peuvent s'adapter à des systèmes de culture très variés. Dans certains pays, les bananiers ne sont pas seulement une plante alimentaire. Ils sont aussi une importante source de fibres et les bananes sont fermentées pour produire de l'alcool. Cet article examine le rôle nutritionnel, économique et social des bananiers dans les nombreux pays où ils sont cultivés. Les diverses utilisations du bananier sont décrites et les tendances de la production au cours de ces dernières années sont examinées. L'article fournit des informations sur les principaux pays producteurs, consommateurs et exportateurs de bananes et des comparaisons avec d'autres cultures vivrières importantes.

Abstract

Bananas and plantains are cultivated in over 100 countries in the tropical and subtropical regions of the world. They provide a major staple food crop for millions of people and play an important role in the social fabric of many rural communities. Through increasing

---

INIBAP, Montpellier, France.

sales in local, regional and international markets, they are becoming more and more important as cash-crops, in some cases providing the sole source of income for rural populations. As a staple food crop, bananas are particularly important as they produce a good quality food year-round and are adaptable to a wide range of cropping systems. In some countries, bananas are more than just a food crop. They are also used as an important source of fibre and are fermented to produce alcohol. This paper examines the nutritional, economic and social role that bananas play in the many countries where they are cultivated. The various different uses of the banana plant are described and trends in production over recent years are examined. Information is provided on the world's main banana producing, consuming and exporting countries and comparisons with other major staple food crops are provided.

Introduction

Bananas and plantains are cultivated in over 100 countries in the tropical and subtropical regions of the world where they constitute a major staple food crop for millions of people, as well as providing a valued source of income through local and international trade. They are grown over a harvested area of approximately 10 million hectares, with an annual production of around 88 million metric tonnes, of which a third is produced in each of the African, Asia-Pacific and Latin America and Caribbean regions. They are the developing world's fourth most important global food crop after rice, wheat and maize in terms of gross value of production. The vast majority of producers are small-scale farmers growing the crop either for home consumption or for local markets. As well as being a cheap and easily produced source of energy, they are also rich in vitamins A, C and B6. Furthermore, with increasing urbanisation, bananas and plantains are becoming more and more important as cash crops, in some cases providing the sole source of income to rural populations, thus playing an important role in poverty alleviation.

Bananas and plantains are one of the cheapest foods to produce. The cost of production of one kg of plantain (assuming black Sigatoka control is not required) being less than for most other staples, including sweet potato, rice, maize and yam (Chandler 1995). Consequently, bananas and plantains can be a very cheap food to buy and are hence an important food for low-income families. Bananas and plantains will also grow in a range of environments and will produce fruit year-round, thus providing a source of energy during the "hungry-period" between crop harvests. They are particularly suited to intercropping systems and to mixed farming with livestock and they are also popular as a backyard crop with urban populations. When grown in perennial production systems, they maintain soil cover throughout the year and if their biomass is used for mulch, soil fertility and organic matter remain stable. In mixed farming systems, bananas are used as a ground shade and nurse-crop for a range of shade-loving crops including cocoa, coffee, black pepper and nutmeg. In some countries, bananas are more than just a food crop. Among other uses they also provide an important source of fibre and are fermented to produce alcohol.

Scale and value of production[1]

As a starchy staple food crop, bananas and plantains rank third in terms of total world production. In contrast to other starchy staples however, *Musa* is of almost equal importance in all tropical regions of the world – see Table 1.

Despite the fact that bananas and plantains may not be as widely grown as cassava and sweet potato, in many countries the fruit is more highly valued, making *Musa* often the most valuable of the starchy staple food crops grown by farmers. In the developing world, the value of total *Musa* production ranks fourth after rice, wheat and maize, and thus the crop is more important in economic terms than either cassava or sweet potato. Data on producer prices for bananas and plantains relative to cassava in selected countries is provided in Figure 1. It can be seen that in Costa Rica for example, bananas,

Table 1. Production of four major starchy staples, 1997 (million metric tonnes) (FAO 1998).

	Latin America and Caribbean	Africa	Asia and Pacific	World
Cassava	32.4	84	47.8	164.6
Sweet potato	1.9	7.0	128.4	138
Banana/plantain	31.3	29	28.4	87.4
Yam	0.9	28.6	0.5	30.1

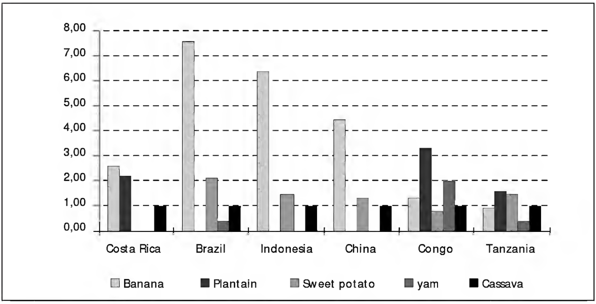


Figure 1. Relative producer prices of starchy staples in selected countries.

---

[1] Due to inconsistencies in the use of the terms "banana" and "plantain", no attempt has been made to distinguish between production levels for "plantains" as compared to other types of dessert and cooking bananas. Thus all production figures quoted are those for banana and plantain combined.

which are grown largely for export fetch a higher price than plantains, which are predominantly a local food crop. On the other hand, in Africa, plantains are more highly valued than bananas[2].

Production trends

Over the last thirty years, global *Musa* production has increased by 70%, from 51 million tonnes in 1970 to 88 million tonnes in 1997. This compares with a 67% increase in cassava production over the same period, while sweet potato production has not increased (Figure 2). Thus *Musa* production is growing faster than that of other starchy staples and this increase in production has occurred in all regions (Figure 3). This contrasts with cassava, where increased production has occurred predominantly in Africa (Figure 4).

At the global level, yields of bananas and plantains have increased from 8.97 t/ha in 1970 to 10.11 t/ha in 1997. This is an increase of around 13%. However it can be seen from Figure 5 that this yield increase occurred primarily in Asia between 1970 and 1980. Yields in Africa and Latin America and the Caribbean have not increased significantly in the last 30 years and increases in production are due almost exclusively to an increase in

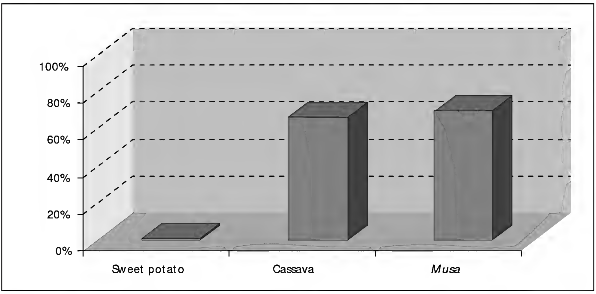


Figure 2. Percentage increase in global *Musa*, sweet potato and cassava production, 1970-97.

---

[2] The prices quoted are taken from the FAO Agricultural Statistics database and must be treated with a certain amount of caution. The prices quoted refer to "prices received by farmer" and should in theory refer to the national average of individual commodities comprising all grades, kinds and varieties. These prices are determined by the farm gate, or first point-of-sale transactions which the farmers participate in. Methods of arriving at national averages vary from country to country and data might not always refer to the same selling points depending on the prevailing institutional set-up in the countries.

the area under *Musa* production. In Asia, three countries have had a major influence on production levels. Between 1970 and 1980, yields in the Philippines and China, two of the biggest Asian producers, increased dramatically (Figure 6). Since the mid-1980s the increase in banana production in Asia is largely due to increasing acreage in India, the world's largest producer (Table 2) and China.

Although more than 100 countries produce bananas and plantains worldwide and 23 produce more than one million tonnes per year, the top 5 producing countries account for 42%of world production.

While India is the world's largest producer, production per capita is highest in Costa Rica where banana production reaches 700 kg/capita. Production levels of over 500 kg/capita are found in three other Latin American and Caribbean countries:

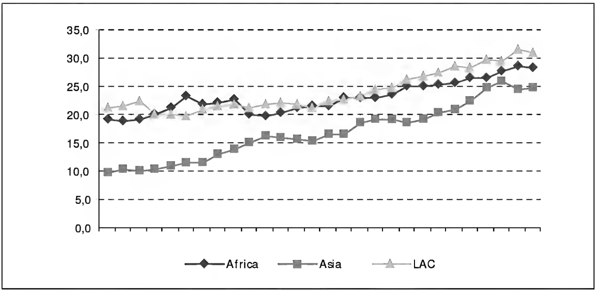


Figure 3. Increase in *Musa* production by region, 1970-97.

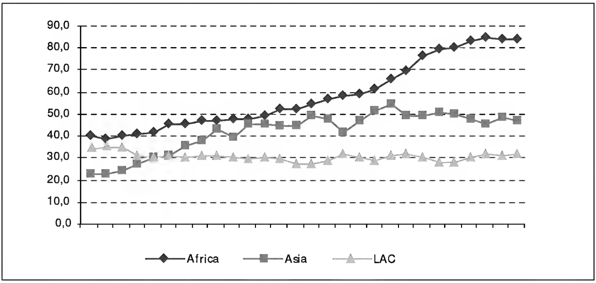


Figure 4. Increase in cassava production, 1970-97.

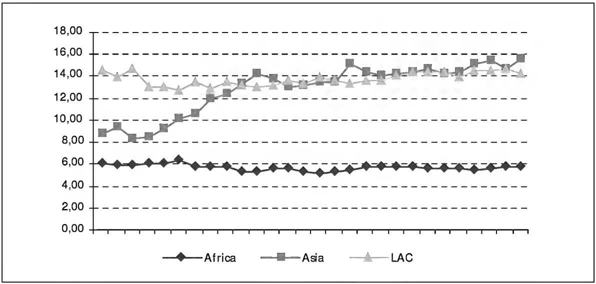


Figure 5. Increase in *Musa* yields by region, 1970-97.

Table 2. The 20 largest banana and plantain producers in 1997 (metric tonnes) (FAO, 1998).

Country	Production (mT)	Country	Production (mT)
India	9.934.600	Rwanda	2.248.000
Uganda	9.893.000	Mexico	2.063.860
Ecuador	6.622.362	Cameroon	2.016.000
Brazil	5.779.120	Ghana	1.804.000
Colombia	4.797.300	Nigeria	1.750.000
Indonesia	4.767.520	Thailand	1.700.000
Philippines	3.500.000	Venezuela	1.626.799
China	3.141.000	Tanzania	1.538.000
Zaire	2.700.000	Burundi	1.507.000
Costa Rica	2.505.000	Peru	1.390.700

Dominica, Ecuador and St Lucia. In Africa, the highest production per capita is found in Uganda (472 kg/cap.) followed by Rwanda (382 kg/cap) and Burundi (236 kg/cap), while in the Asia-Pacific region, Papua New Guinea produces 148 kg/capita (FAO 1998).

Types of bananas

Bananas produced for export account for around 13% of total world-wide *Musa* production, and this is almost exclusively Cavendish varieties. Cavendish is also produced widely by non-exporting countries (Figure 7), accounting for 35.5% of production in Asia and the Pacific, of which only 5% is exported (Figure 8). In Latin America, Cavendish accounts for 56% of production, of which 32% is exported (Figure 9). Plantains (AAB) are the most important type of *Musa* produced in West and Central

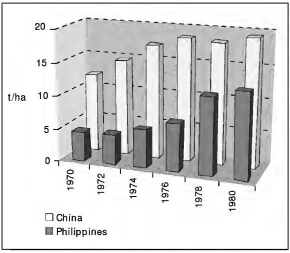


Figure 6. Increase in *Musa* yields in China and Philippines, 1970-97.

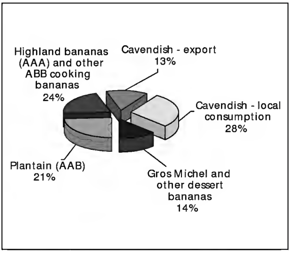


Figure 7. Major types of bananas grown worldwide.

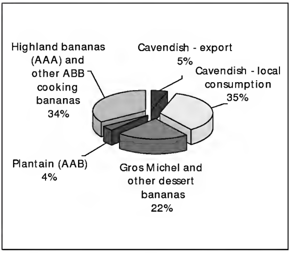


Figure 8. *Musa* production in the Asia-Pacific region.

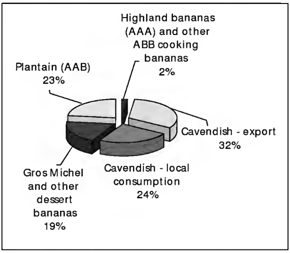


Figure 9. *Musa* production in Latin America and the Caribbean.

Africa, accounting for 73% of production (Figure 10). However this only constitutes 44% of global plantain production, with another 40% being produced in Latin America and the Caribbean (Figure 11). Other important sub-groups of bananas include the East African highland bananas, which constitute some 72% of bananas grown in the Great Lakes region of East Africa (Figure 12), and the Maia Maoli/Popoulu group of bananas which are cultivated throughout the Pacific Islands.

Importance of bananas as an export crop

Only around 13% of bananas and plantains produced enter the world export market. Although this is a relatively small proportion of total world production the crop is

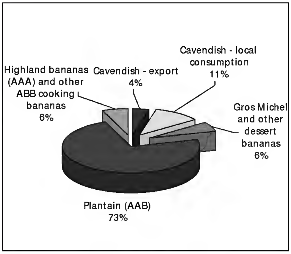


Figure 10. *Musa* production in West and central Africa.

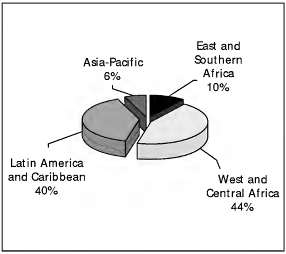


Figure 11. Worldwide production of Plantains (ABB).

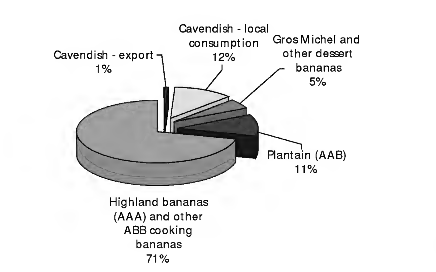


Figure 12. *Musa* production in East and Southern Africa.

extremely important as an export commodity for many countries. In relation to other fresh products, the value of banana exports well outranks those of other fruits, such as apples and oranges as well as vegetables such as tomatoes and potatoes (see Figure 13).

The ten largest exporting countries in 1996 are shown in Table 3. It can be seen that for Ecuador, the world's largest banana exporter, these exports are worth nearly $1 billion annually.

On a regional basis, 83% of banana exports originate from Latin America and the Caribbean, 11% from Asia and 3% from West and Central Africa. In Latin America and the Caribbean, the cultivation of banana and plantain is of importance to the food and income security of nearly 200 million people. The export banana industry, as well as providing a major source of foreign exchange for a number of countries, is also the backbone of the economies of many Caribbean countries and plays a vital role in their social and political fabrics. In some of the Windward Islands, this one crop accounts for

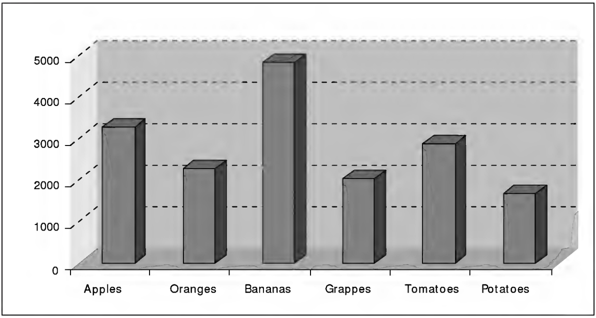


Figure 13. Export value (1996) (million $).

Table 3. Banana exports 1996 (FAO 1998).

Country	Total production 1996, MT	Total export 1996, MT	Percentage exported 1996	Export value (1000 US$)
Ecuador	6 596 416	4 088 845	61.99%	973 043
Costa Rica	2 505 000	2 126 493	84.89%	644 350
Colombia	5 362 397	1 476 523	27.53%	459 159
Philippines	3 391 150	1 252 196	36.93%	236 267
Panama	980 562	682 827	69.64%	184 163
Guatemala	766 000	669 686	87.43%	156 284
Honduras	1 132 466	575 255	50.80%	137 414
Côte d'Ivoire	1 668 825	200 551	12.02%	87 850
Mexico	2 209 550	162 914	7.37%	72 044
Cameroon	1 985 990	160 192	8.07%	62 856

up to 90 per cent of primary exports, 70 per cent of foreign exchange earnings, 60 per cent of agricultural employment and 16-17 per cent of GDP. It is equally vital in specific regions of other countries with more developed economies such as Jamaica and Belize. In the Caribbean, the banana crop is often the sole source of income for rural communities. Production is often on steep and difficult terrain and on small family farms—in the Windward Islands there are about 27,000 producers on farms averaging under 5 acres (2 hectares). In St Vincent, about half the working people earn their living from growing and trading in bananas and more than 50% of the island's export earnings comes from the banana trade (information from the Caribbean Banana Exporters Association Web page). In this region, bananas are the only year-round crop which can be viably cultivated to produce a regular weekly income for small farmers. It is the only crop which can produce again within months of damage or destruction by storm, floods or hurricanes, which are perennial Caribbean hazards.

Importance of bananas as a food crop

The vast majority of bananas and plantains are produced for local consumption and sale and never enter world trade. These locally consumed bananas are of vital importance to the food security of millions of people. In Africa, bananas and plantains provide more than 25% of food energy requirements for around 70 million people. In the East African Highlands bananas provide the staple food for around 20 million people, and this region alone produces nearly 15 million tonnes annually. It is in this region that bananas reach their greatest importance as a staple food crop. The country with the highest per capita consumption in the world is Uganda (243 kg/cap/yr), (see Table 4) but consumption is also very high in parts of Rwanda, Burundi and Tanzania. In Uganda, the staple food "matooke", which is made from bananas, is eaten daily and the crop has great cultural and social significance. In this region, the juice from the ripe fruit of varieties known as "beer bananas" is also drunk fresh or fermented to make a beer with a low alcohol content and short shelf-life. Beer brewing has long been an important activity among various communities in the Great Lakes region and it is reported that consumption in Rwanda may reach 1.2 litres per capita per day (Stover and Simmonds 1987). The beer is important nutritionally and is rich in vitamin B due to the yeast content. In Uganda and Sudan, banana beer is also distilled to produce banana alcohol, or "waragi".

In Asia, bananas are the most widely produced fruit in the Philippines, Thailand, Indonesia and India, while they rank second in Malaysia. 95% of the region's production, some 27 million tons annually, is consumed or marketed locally. Asia is the centre of origin of the genus *Musa* and it is in this region that bananas are thought to have been first domesticated. The crop therefore has a long history in the region and continues to be of great cultural and social significance in many countries. In Indian Hindu legend, the banana was the forbidden fruit and some even say the banana grew in the Garden of Eden. In South Asia, the banana is a symbol of fertility and prosperity for many

Table 4. Consumption of bananas, 1996 (kg/cap/yr) (FAO 1998).

Country	Consumption (kg/cap/yr)	Country	Consumption (kg/cap/yr)
Uganda	243	Ecuador	88
Rwanda	197	Martinique (1995 data)	86
Gabon	161	Côte d'Ivoire	86
Cameroon	128	Comoros	86
Papua New Guinea	121	Colombia	80
Sao Tomé & Principe	93	St. Lucia	73
Ghana	92	Dominican Republic	70
Burundi	89		

communities and is frequently prominently displayed during marriage ceremonies. In the Pacific, bananas form part of the staple diet on several islands, including Samoa and Hawaii. Although the banana industry in this region is small in absolute terms, in some countries its importance is great in relation to the national economy and the welfare of individual growers.

Nearly 70% of the bananas and plantains produced in Latin America and the Caribbean are locally consumed and plantains (AAB) play a particularly important role as a local food crop. Plantain consumption in the region reaches a peak in parts of Colombia with annual per capita consumption averaging 160kg. In other countries in the region, most notably in Dominican Republic, Haiti, Panama and Venezuela, plantains constitute an important part of the national diet.

Nutritional importance

Bananas and plantains are available in most tropical household compounds and are readily acceptable and digested by children. In fact bananas are often the first solid foods fed to infants. There are numerous recipes for preparing bananas and plantains, with each country that produces the crop having its own traditional dishes and methods of processing. Bananas and plantains have a high carbohydrate and low fat content, making them particularly useful in low fat diets. As a staple food crop, the protein level is low compared to the major cereal crops. However, the method of preparation has an effect on nutritional value of a food, and if they are fried, the oil used in cooking will considerably boost its energy value. Bananas and plantains are also a good source of many vitamins and minerals, particularly vitamins A, B6 and C and potassium. In fact the low sodium and high potassium contents of the fruit is of significance in dietary terms and bananas are recommended for low-sodium diets.

Processing

As the fruit has a limited shelf life, processing is important, and a range of techniques are used, some on a commercial scale. As the crop produces a regular supply of fruit throughout the year it is able to provide a regular supply of raw materials to a processing factory. Modern methods of processing include the production of chips or crisps, drying and pureeing. Unripe bananas and plantains are usually used for preparing chips, which are made by peeling, slicing and frying the fruit. These may then be packaged and sold locally, or exported. Sweet banana figs are prepared in many parts of the tropics by drying slices of ripe fruit. Drying is carried out either in the sun on screens, or in indoor ovens or dehydrators. Bananas are also often puréed, and the purée subsequently used in the manufacture of dairy products such as yogurts, and ice creams, in baking breads and cakes, in making banana-flavoured drinks, and in producing baby foods and sauces. Work has recently been carried out in Nigeria on the production of a weaning food based on plantain as the major carbohydrate source, supplemented with soybean as a source of protein. The principle raw materials, plantain, soybean and sugar are tropical products easily produced in most developing countries. The product (SOYAMUSA) has been shown to be nutritious and is readily accepted as a substitute for other weaning foods based on milk (Ogazi 1996). In the Philippines, bananas are used to produce ketchup which is sold commercially. It resembles tomato ketchup in appearance but not in flavour.

Traditional methods of processing are used in most countries where the crop is grown. In some parts of Uganda, dried chips of the unripe fruit are stored as a famine food, while elsewhere bananas and plantains are also made into flour by drying and grinding the green fruit. Such flour is said to be more digestible than cereal flour. Similarly, banana powder for use in confectionery is made from the ripe fruit. Dried, ground, roasted green bananas are also used as a coffee substitute in some places.

Other uses of bananas and plantains

Non-fruit food

Other parts of the banana plant apart from the fruit may also be eaten. The banana "heart" can be removed from the centre of the pseudostem after harvest. This can be cooked and is like celery, with a texture and taste similar to bamboo shoots. New shoots and male buds, after the removal of the outer bracts, can also be cooked as vegetables. The male bud is generally produced even if the fruit themselves fail to develop or ripen properly. In South East Asia, the male buds from wild *Musa* species, particularly *M. balbisiana* are commonly eaten.

Use as a fibre

Bananas and plantains are frequently used as a source of fibre, and the related species, *Musa textilis* (Abaca, Manila hemp) is produced on a commercial scale specifically for this purpose. Banana fibre is produced from the dried petioles and pseudostems of the plant and yields a strong, resilient fibre which was widely used in the manufacture of marine ropes and in the fishing industry as it is resistant to humidity and salt water. Lower grade fibre is used for making strong paper, which is used in teabags and other speciality materials such as heavy paper sacks and the construction of moveable paper walls for Japanese houses (Purseglove 1985). The main producer of Manila hemp is the Philippines, and for many years this was the country's leading agricultural industry. Between 1860 and 1950, Manila hemp was the largest foreign exchange earner for the Philippines and for a period between 1901 to 1905 it provided over two-thirds of total value of exports from the Philippines.

Banana fibre is nowadays used widely by many countries in the production of handicrafts such as baskets, toys, tablemats, hammocks, wall hangings, and lampshades. In addition banana waste is being used in the manufacture of paper in several countries, notably Costa Rica and, more recently in Australia.

Starch production

Starch can be extracted from banana and plantain pseudostems, and such starch from the related species *Ensete ventricosum* provides a staple food crop in parts of Ethiopia.

The pseudostems and corms are cut up and the pulp may be cooked when fresh or may be fermented to make "kocho", an important food for several million people in the region (Demeke 1986). Banana starch has been used for producing glue used in the manufacture of cartons for exporting fresh bananas (Thompson 1995).

Alcohol production

As mentioned earlier, in Central and East Africa, the juice from the ripe fruit of varieties known as "beer bananas" is frequently fermented to make a beer with a low alcohol content and short shelf-life. However the production of commercial or medicinal alcohol from bananas has also been carried out for many years in several countries. In terms of alcohol production per hectare, bananas are among the crops giving the highest yields (Gowen 1995).

Animal feed

Large quantities of reject bananas are often available for animal feed, especially in banana exporting countries. Cattle and pigs relish ripe bananas, but a good silage can also be made from equal parts of chopped green bananas and grass, or from chopped green bananas mixed with 1.5% molasses. As an animal feed, bananas are in fact mainly used for feeding pigs and banana-fed pigs tend to have less carcass fat. Unripe bananas and plantains can also be dried and made into a meal which can be used to substitute up to 70-80% of the grain in pig and dairy diets with little change in performance. Banana meal has also been used in poultry diets, but high levels in the diet tend to depress growth and reduce feed efficiency. Banana and plantain pseudostems are also fed either fresh, or chopped and ensiled, to cattle and pigs.

Medicinal

Because they contain vitamin A, bananas and plantains act as an aid to digestion, and it is reported that boiled, mashed ripe fruit can be good for constipation, especially when mixed with other recommended plants. The juice from the male bud provides a remedy for stomach problems, while there are reports of the ripe fruit being used in the treatment of asthma and bronchitis. For strengthening babies, vitamin-rich nectar sap can be taken from banana flower buds. The pounded peels of ripe bananas can be used to make a poultice for wounds and, as the inside of the peel has anti-septic properties it can be wrapped directly around wounds or cuts in an emergency.

Use of leaves

The large leaves of bananas and plantains are put to a diversity of uses. They make ideal green umbrellas and are frequently used as disposable plates. The use of banana leaves as a "biological plate" for serving food has gained such popularity in Southern India that bananas cultivated exclusively for their leaves are now being grown commercially. In many countries, banana leaves are also used for thatching and for wrapping food for cooking. They provide temporary mats, which are used for cocoa fermentation in West

Africa. In Hawaii, the leaves were once used as truce flags, and they are still used as bowl covers, tablecloths, as temporary mats and for the covering of earth ovens to hold in the heat. They can be used for making cigarette papers and hats and they also provide packing material. In East Africa, banana leaves or petioles are fashioned into small nursery containers, filled with soil and used to grow tree seedlings. They are also used for making the circular pads used in carrying head loads. In Bangladesh, banana leaves are used as covers in rice seedbeds to protect the rice from birds.

Other uses

All parts of the banana plant can in fact be used in one way or another. Leaf sheaths can be used as water runways and containers. Banana pseudostems may also be used as temporary bridges, seats and supports. After harvest they provide valuable mulch, suppressing weed growth in the production areas. In the Pacific islands, they are used as rollers to aid canoes enroute from shore to sea. In some Philippine islands where drinking water is scarce, visiting fishermen cut the top off banana plants and "excavate" the cut surface of the pseudostem. Water continues to flow upwards in the xylem vessels and after some time this accumulates in the hollow at the top of the pseudostem and can be collected. After a few days the pseudostem can be cut again in order to provide a continued supply of water.

In horticulture, bananas themselves, as well as several related species, most notably *M. ornata* and *M. velutina* are prized as ornamentals worldwide. Banana seeds are used for making necklaces and other ornaments, and banana sap is used as a dye. The pseudostem ash is used as a soap in some rural areas and in Indonesia, the production of floor wax and shoe polish from banana peels is also being explored.

Conclusions

Bananas and plantains are extremely important crops throughout the developing countries of the tropics. They are not only a staple food crop for millions of people, but they also provide an essential source of income through local and international trade. The plant is versatile and, as well as being an important food source, also provides fibre, starch and alcohol. Different types of bananas are important in different regions, but everywhere, banana and plantain producers are facing growing hardships, largely as a result of increasing pest and disease pressures, more specifically, the rapid global spread of black Sigatoka disease, to which many important cultivars are susceptible. Relatively limited resources are being directed towards banana improvement and considering the scale of the problems to be overcome, considerable investment in this area is still required. It is therefore essential that researchers, donors, and indeed the general public are made aware of the global importance of this crop, in order to ensure that a level of resources commensurate with its importance are directed towards its improvement in the future.

References

Chandler S. 1995. The nutritional value of bananas. Pp. 468-480 *in* Bananas and Plantains (S. Gowen, ed.). Chapman and Hall, UK.

Gowen S. (ed.). 1995. Bananas and Plantains. Chapman and Hall, UK.

Demeke T. 1986. Is Ethiopia's *Ensete ventricosum* crop her greatest potential food? Agric. Int. 38: 362-365.

Ogazi P.O. 1996. Plantain: production, processing and utilisation. Paman and Associates Ltd., Nigeria.

Purseglove J.W. 1985. Tropical Crops Monocotyledons. Longman, UK.

Stover R.H. & N.W. Simmonds. 1987. Bananas. (3rd edition). Longman, UK.

Thompson A.K. 1995. Banana processing. Pp. 481-492 *in* Bananas and Plantains (S. Gowen, ed.). Chapman and Hall, UK.

Copyrighted material

Amérique Latine - Caraïbes
Latin America - Caribbean

Copyrighted material

The banana crop in Brazil: economic aspects from production to sale

Clóvis Oliveira de Almeida, J. da Silva Souza,
M. de Souza Leal and J-L. Loyola Dantas

Résumé – La culture du bananier au Brésil – aspects économiques de la production et de la commercialisation

Cette communication analyse les aspects économiques de la culture du bananier au Brésil en s'appuyant sur une revue bibliographique des données secondaires. Il en ressort qu'au niveau mondial le Brésil est le deuxième producteur de bananes, juste après l'Inde, et aussi l'un des pays où la consommation du fruit est la plus élevée. Bien que le Brésil soit un gros producteur de bananes, la quasi-totalité de la production va sur le marché national. Ceci est dû à quatre facteurs : 1) la taille du marché national ; 2) la faible exigence de qualité du marché national ; 3) les coûts de production élevés; et 4) le niveau courant des prix du produit sur le marché national. Au cours des dernières années le Brésil a exporté moins de 1 % de sa production bananière. Les pays importateurs sont l'Argentine et l'Uruguay. Le bananier est cultivé dans tout le Brésil. La région du nord-est vient en tête pour la production, puis viennent les régions du sud-est, du Nord, du Sud, et du centre-ouest. Les structures de production et de commercialisation de la banane dans le Sud et le sud-est du Brésil sont plus organisées et d'un niveau technologique plus avancé que dans le nord-est. En 1995 la consommation per capita de banane au Brésil était de 35 kg/an, ce qui en fait le fruit le plus consommé dans le pays. En ce qui concerne la commercialisation, il a été remarqué que le cultivar Prata (AAB) était le plus apprécié, particulièrement dans le nord-est du Brésil. Dans les régions du Sud et du sud-ouest, en général, le cultivar Nanica (AAA) est préféré. Cependant, à Belo Horizonte, Vitória, Rio de Janeiro et Florianópolis le consommateur préfère le cultivar Prata. Cet article étudie également quelques indicateurs du processus de production et de commercialisation pour les principales zones de culture du bananier au Brésil, cherchant à mettre en évidence l'existence de différences régionales dans les deux secteurs d'activités.

Abstract

This paper analyses economic aspects of the banana crop in Brazil based on a literature review of secondary data. The information shows that, at a world level, Brazil is the second banana producer just after India, and it is also the country which shows one of the highest

---

EMBRAPA-CNPMF, Brazil.

values of consumption of that fruit. Despite Brazil being a big banana producer, almost all its banana production goes to the domestic market. Four factors contribute to this: 1) the size of the domestic market; 2) low quality requirement of the local market; 3) high production costs; and 4) high prices in the domestic market. In recent years Brazil has exported less than 1% of its banana production. The importing countries are Argentina and Uruguay. Banana is grown all over Brazil. The north-eastern region of the country is the biggest producer followed by the south-east, north, south and centre-west. The banana production and marketing structures in south and south-east Brazil are more organised and use more technology than in the north-east. The per capita consumption of banana in Brazil in 1995 was 35 kg/person/year, thus making it the most consumed fruit of that country. Regarding marketing, it was observed that the cultivar Prata (AAB) is most preferred, especially in north-east Brazil. In the southern and south-eastern regions in general, the cultivar Nanica (AAA) is preferred. However, in Belo Horizonte, Vitória, Rio de Janeiro and Florianópolis, consumers prefer the cultivar Prata. This paper also explores some indicators of the production process and marketing in the most important banana growing areas of Brazil, trying to show that in both activities there are regional differences.

Introduction

This paper examines the banana crop in Brazil, focusing on economic aspects from production to sale. Its aim is to provide an overview of the banana industry in Brazil, making available information to help all the professionals involved, including those responsible for the country's agricultural policy.

Banana is a very important crop in Brazil, where it is rated second among fruit crops, just behind citrus. On the other hand, regarding consumption, banana is number one, with citrus second. Although constituting a very important staple food for poor people, bananas are eaten by people of all social levels. Another important aspect of the banana crop is its ability to generate employment, especially within the family. According to Alves (1985), six men are needed to maintain one hectare of bananas.

Banana is grown nation-wide, and is a very important crop for several states. Regarding the value of state agricultural production, banana is among the ten most important crops. In 1997, the states of Bahia, Pará, São Paulo, Pernambuco, Santa Catarina, Minas Gerais, Paraíba, Ceará, Espírito Santo and Rio de Janeiro were responsible for about 76% of Brazilian banana production. The north-eastern region of Brazil has the highest banana production, followed by the south-east.

Economic aspects of banana production and consumption

According to FAO (1997) estimates, Brazil is the second world producer of bananas, just behind India, which produces 16.82% of the total production (about 95 million metric tons/year). Brazil contributes 9.79% and Ecuador 9.7%.

Table 1 shows the evolution of Brazilian banana production, import and export quantities, estimated losses and apparent *per capita* consumption from 1973 to 1996. The data make clear that Brazil is not an important banana exporting country, exporting less than 1% of its production in the past three years, despite being a very important producing country.

Table 1 also shows that Brazil cannot be considered a banana importing country since imports were small and very sporadic. One can also see that a large proportion of the Brazilian banana production, about 40%, is lost. The data in table 1 also show that

Table 1. Matrix of national availability of banana for human consumption (modified), for the period 1973/96.

					Estimates of internal availability			
Year	Yield	Import	Export	Losses	Total (t)		Per capita (kg)	
	(t)	(t)[1]	(t)	(t)	Annual	Quarter	Annual	Quarter
1973	3 889 391	0	138 869	1 555 756	2 194 766	-	21.9	-
1974	3 880 371	0	156 826	1 552 148	2 171 397	2 206 066	21.1	21.5
1975	4 000 524	0	148 277	1 600 210	2 252 037	2 283 616	21.4	21.7
1976	4 199 393	0	92 222	1 679 757	2 427 414	2 462 826	22.5	22.8
1977	4 704 260	0	113 529	1 881 704	2 709 027	2 582 526	24.5	23.3
1978	4 576 275	0	134 629	1 830 510	2 611 136	2 629 746	23.0	23.2
1979	4 497 614	0	129 492	1 799 046	2 569 076	2 689 627	22.1	23.2
1980	4 928 506	0	68 435	1 971 402	2 888 669	2 779 240	24.4	23.4
1981	4 920 707	0	72 448	1 968 283	2 879 976	2 899 669	23.8	23.9
1982	4 999 500	0	69 337	1 999 800	2 930 363	2 866 403	23.7	23.1
1983	4 815 184	18	100 242	1 962 074	2 788 868	2 907 820	22.0	23.0
1984	5 178 965	0	103 151	2 071 586	3 004 228	2 946 696	23.2	22.8
1985	5 296 533	0	130 927	2 118 613	3 046 993	3 084 348	23.1	23.4
1986	5 556 749	0	132 226	2 222 700	3 201 823	3 176 626	23.8	23.6
1987	5 659 016	0	114 349	2 263 606	3 281 061	3 248 193	23.9	23.7
1988	5 630 284	0	116 475	2 252 114	3 261 695	3 360 094	23.3	24.0
1989	6 055 225	0	95 608	2 422 090	3 537 527	3 458 414	24.9	24.3
1990	6 056 171	0	57 683	2 422 468	3 576 020	3 559 693	24.7	24.6
1991	6 094 572	0	91 212	2 437 829	3 565 531	3 585 274	24.2	24.4
1992	6 177 567	0	92 269	2 471 027	3 614 271	3 592 285	24.2	24.1
1993	6 145 337	0	90 151	2 458 135	3 597 051	3 645 151	23.7	24.1
1994	6 293 815	38	52 157	2 517 526	3 724 132	3 684 664	24.2	24.0
1995	6 242 412	69	12 638	2 496 965	3 732 809	3 727 437	24.0	23.9
1996	6 259 000	0	30 029	2 503 600	3 725 371	-	23.7	-

Source: Mascarenhas, 1997.

Note: data marked (t)[1] are from FAO, 1998.

the apparent *per capita* consumption increased from 22.35 kg/year (1973 to 1979 average) to 24.10 kg/year (1990 to 1997 average). Data from FAO indicate the Brazilian *per capita* consumption of banana in 1995 was around 35 kg/year. On the other hand, the data in table 1 suggest that the *per capita* consumption in that year was 35 kg. This can be explained by the fact that FAO statistics do not consider post-harvest losses.

In order to calculate annual banana yield losses, as shown in table 1, a constant loss of about 40% was assumed, as observed in 1973 (Mascarenhas 1997). In Brazil, banana yield losses are higher in the northern and north-eastern regions where the banana crop is grown under low production technology and the growers are less organised.

In the southern and south-eastern regions, yield losses are lower. In those regions the structure of banana production and marketing is much more organised than in the north-east. This is due mainly to the way the banana crop was introduced in each of those regions. For example, the state of Bahia, located in the north-east region, is the biggest banana producer in Brazil. The banana crop in that state was introduced as a shade crop for cacao. Often growers do not harvest the bananas because cacao is their main crop. In the south and south-east regions, especially in the Ribeira Valley (State of São Paulo), and in the state of Santa Catarina, banana growers use high technology levels, including chemical control of yellow Sigatoka by aerial spraying.

As stated before, in the southern and south-eastern states, the post-harvest losses of banana fruit are lower than those observed in the northern and north-eastern states, where post harvest losses are higher than 40%. According to Souza *et al.* (1995), in the state of Santa Catarina the average post-harvest yield loss is around 34%. These losses are distributed as follows: during harvest (more than 5%); during packing (more than 2%); at the wholesale market (from 6 to 10%); at the retail market (from 10 to 15%); and at consumer level (from 5 to 8%). Souza *et al.* (1995) draw attention to the fact that banana yield losses are higher during the warmer months. They also mention that yield losses may vary depending on the season, distance from the plantation to the consumer, type of packing and method of transportation.

Table 2 shows a prediction of supply of and demand for banana fruit in Brazil for the period 2000 to 2005. Seven scenarios are reported. The first scenario uses the time trend of the series to make supply and demand projections. All the other scenarios utilise income elasticity of demand as an important parameter to project the demand side. The possibility of increasing and/or maintaining the Gross Domestic Product (GDP) *per capita* is considered.

It can be seen that excess of demand would only occur if the projections were based upon the time trend of the series or when an increasing rate, equal to or higher than 2.5% per year of the GDP *per capita*, is assumed. The projection based on the time trend of the series shows a 36,000 metric ton deficit of supply by the year 2005. On the other hand, projections based on income elasticity of demand, assuming an increasing rate of 2.5% and 3.0% per year of the GDP *per capita*, indicate deficits around 81,000 and 240,000 metric tons, respectively.

Mascarenhas (1997) points out that some qualifications must be made regarding the supply projections based purely on the time trend of the series. One important point is

Table 2. Projections of banana supply and demand in Brazil for the period 2000-2005.

Scenarios	Three-year average	Growth rate (%)		Projection (t)	
	1993/95	1995-2000	2001-2005	2000	2005
Projection from the trend of the period 1973-95					
Scenario B1 – Trend					
Total Production	**6 227 188**				
Production available for consumption (a)	3 736 313	2.2	2.32	4 287 523	4 808 494
Apparent consumption (b)	3 684 664	2.25	2.25	4 278 086	4 844 985
Balance (a-b)	51 649	-	-	9 437	(36 491)
Projection using the income elasticity on the demand[1]					
Scenario B2 – Without increase of GDP *per capita*					
Production available for consumption (a)	3 736 313	2.32	2.30	4 287 523	4 808 494
Apparent consumption (b)	3 684 664	1.28	1.10	3 977 494	4 155 857
Balance (a-b)	51 649	-	-	310 029	625 637
Scenario B3 – 1.0% increase of GDP *per capita* per year					
Production available for consumption (a)	3 736 313	2.32	2.32	4 287 523	4 808 494
Apparent consumption (b)	3 684 664	1.88	1.71	4 120 981	4 437 754
Balance (a-b)	51 649	-	-	166 542	370 740
Scenario B4 – 1.5% increase of GDP *per capita* per year					
Production available for consumption (a)	3 736 313	2.32	2.32	4 287 523	4 808 494
Apparent consumption (b)	3 684 664	2.18	2.01	4 194 326	4 583 888
Balance (a-b)	51 649	-	-	93 197	224 607
Scenario B5 – 2.0% increase of GDP *per capita* per year					
Production available for consumption (a)	3 736 313	2.32	2.32	4 287 523	4 808 494
Apparent consumption (b)	3 684 664	2.48	2.31	4 268 755	4 734 383
Balance (a-b)	51 649	-	-	18 768	74 112
Scenario B6 – 2.5% increase of GDP *per capita* per year					
Production available for consumption (a)	3 736 313	2.32	2.32	4 287 523	4 808 494
Apparent consumption (b)	3 684 664	2.78	2.61	4 344 282	4 889 356
Balance (a-b)	51 649	-	-	(56 759)	(800 862)

Table 2. (continued).

Scenarios	Three-year average	Growth rate (%)		Projection (t)	
	1993/95	1995-2000	2001-2005	2000	2005
Scenario B7 – 3.0% increase of GDP *per capita* per year					
Production available for consumption (a)	3 736 313	2.32	2.32	4 287 523	4 808 494
Apparent consumption (b)	3 684 664	3.08	2.91	4 420 919	5 048 928
Balance (a-b)	51 649	-	-	(133 397)	(240 433)

Source: Mascarenhas, 1997.

[1] Note: Considering the following parameters: population growth rate (projected by the Brazilian Statistical Agency - IBGE) of 1.2827%, per year for 1995-2000 period, and of 1.105 177% per year, for 2000-2005 period; average income elasticity of banana demand in Brazil about 0.6, as calculated by FAO (1971) and CODEVASF (1989); Increasing of GD per capita ranging from 0 to 3%; 2.32% production increase rate per year for all projections; reference year 1994, corresponding to 1993/1995 average period.

that the banana crop has a short cycle: in some cultivars bunches appear less than one year from planting.

Thus, an increase in banana fruit price may be followed, after a certain period of time, by an increase in supply which may eliminate or reduce the difference between supply and demand, as pointed out by Mascarenhas (1997). Therefore the proposed balance between supply and demand should be treated with caution.

Table 3 shows distribution of Brazilian banana production by state: banana is evidently grown nationwide. In 1997 the most important states for banana production were Bahia, Pará, São Paulo, Pernambuco and Santa Catarina. Although Bahia showed the highest production in the country, about 60,000 bunches/year, the crop yield in that state (1048 bunches/ha) was lower than the national average, which is 1118 bunches/ha. Higher banana yields were observed in Maranhão, Paraná, Paraíba, Piauí, Pará, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Santa Catarina and São Paulo.

Statistics for banana production in Brazil should be considered with care: data are presented as bunches/ha instead of kg/ha. Two points must be considered here: there is variation in bunch weight: and banana production in Brazil includes both banana and plantain production. It is possible that if statistics were based on kg/ha, Santa Catarina would show higher banana yields than the others because growers there use high technology production systems and also good post harvest handling.

Table 4 shows the harvested area, production, average yield and percentage of banana production by each region of Brazil in 1997. Clearly bananas are grown all over the country, the north-east region being the major producer, followed by the south-east, north, south and centre-west. The highest yield is obtained in the south followed by the north-east, north, south-east and centre-west.

Studies carried out by Alves (1992) showed that the banana cultivar Prata is responsible for 80, 75 and 55% of the banana-cultivated area in the north, north-east and

Table 3. Brazilian banana production by states in 1997.

States	Area (ha)	Production (thousand bunches)	Yield (bunches/ha)
Bahia	57 272	60 042	1 048
Pará	41 080	59 448	1 447
São Paulo	42 880	54 180	1 264
Pernambuco	37 726	51 167	1 356
Santa Catarina	32 157	43 510	1 353
Minas Gerais	38 014	42 382	1 115
Paraíba	24 713	39 398	1 594
Ceará	44 087	31 767	721
Espírito Santo	29 621	27 748	937
Rio de Janeiro	30 405	25 904	852
Mato Grosso	31 357	23 110	737
Rondônia	25 335	21 188	836
Maranhão	12 295	20 431	1 662
Goiás	12 171	12 600	1 035
Rio Grande do Sul	10 277	10 015	975
Paraná	5 800	9 280	1 600
Mato Grosso do Sul	5 553	7 809	1 406
Piauí	4 802	7 384	1 538
Amazonas	7 056	6 344	899
Acre	3 719	4 476	1 204
Rio Grande do Norte	3 296	4 209	1 277
Alagoas	3 992	3 999	1 002
Tocantins	5 745	3 974	692
Sergipe	3 400	3 666	1 078
Roraima	2 500	2 185	874
Distrito Federal	167	214	1 281
BRAZIL	**515 420**	**576 430**	**1 118**

Source: IBGE/LSPA, November 1997. Organization: Embrapa-Cnpmf.

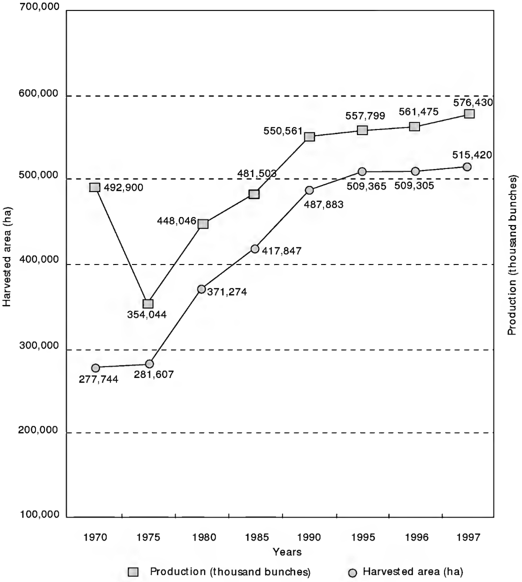
south-east regions, respectively. In the south the Cavendish cultivars Nanica and Nanicão are dominant, contributing about 70% of the banana-cultivated area, while the cultivar Prata occupies the remaining 30% (Alves 1992). According to the same author, the cultivar Maçã (Silk type) has significant importance only in the centre-west region, where it represents around 55% of the banana-cultivated area, followed by the cultivars Nanica and Nanicão (about 30%), Prata (10%) and Terra and the plantain D'Angola (5%).

The evolution of banana production and harvested area in Brazil during the period 1970-1997 is presented in Figure 1. There was a tendency for both production and harvested area to increase, although in 1975 there was a decrease in production. Looking closely at the data for 1975/1997, it is seen that while the cultivated area increased by

Table 4. Brazilian banana production by regions in 1997.

Region	Harvested area (ha)	Production (thousand bunches)	Average yield (bunches/ha)	Participation in yield (%)
North	85 435	97 615	1 143	16.93
North-east	191 583	222 063	1 159	38.52
Centre-west	49 248	43 733	888	7.59
South-east	140 920	150 214	1 066	26.06
South	48 234	62 805	1 302	10.90
BRAZIL	**515 420**	**576 430**	**1 118**	**100.00**

Source: IBGE/LSPA, November 1997. Organization: Embrapa-Cnpmf.



Source: IBGE (several years). Organization: Embrapa-Cnpmf

Figure 1. Trends in banana production and cultivated area in Brazil, from 1970 to 1997.

2.79% per year, production increased only 2.24%/year, so the increase in production was due to the increase in cultivated area, rather than increasing yield. This is evident in Figure 2 which shows that the banana yield in Brazil decreased from 1970 to 1995, increasing again in 1996 and 1997. Considering the whole period (1970-1997) the banana yield decreased from 1775 bunches/ha in 1970 to 1118 bunches/ha in 1997, corresponding to a 1.70% decrease per year.

The most important problems with the banana crop and particularly its yield in Brazil are:

- low level of adoption of production technology, mainly in the north and north-east regions;
- the cultivated varieties, except "Terra" and "Maçã", are susceptible to yellow Sigatoka,
- the cultivated varieties are susceptible to Fusarium wilt, the main constraint to the production of the cultivar Maçã and,
- the recent detection of black Sigatoka in the Amazon region, constituting a very dangerous situation for the Brazilian banana industry, due to the high virulence of the pathogen and lack of resistance in commercial banana varieties.

Data presented in Table 5 show a comparison between the total costs of food and of bananas, for several economic levels of the Brazilian population, according to IBGE's estimates. The data indicate that costs for banana correspond to 0.87% of total food costs in Brazil. It is also shown that for those who make from three to five times the minimal salary/month the costs for banana represent 1.22% of total food costs, while those who occupy higher economic levels spend less on bananas. From the economic point of view,

Table 5. Percentage of costs for banana in comparison with total food costs in Brazil in 1996, for various economic levels in the population.

Salary/month	Brazil
Mean	0.87
Up to 2 x minimum	0.99
From 2 to 3 x minimum	1.21
From 3 to 5 x minimum	1.22
From 5 to 6 x minimum	0.91
From 6 to 8 x minimum	0.91
From 8 to 10 x minimum	1.05
From 10 to 15 x minimum	0.89
From 15 to 20 x minimum	0.81
From 20 to 30 x minimum	0.82
Over 30 x minimum	0.62
No information	0.77

Source: IBGE, 1998. Organization: Embrapa-Cnpmf

Note: Minimal salary in 1996 = R$112/year this situation is as expected: people of lower economic level spend more money buying more essential food (like beans, rice and cassava flour), while higher income people buy a more diversified kind of food.

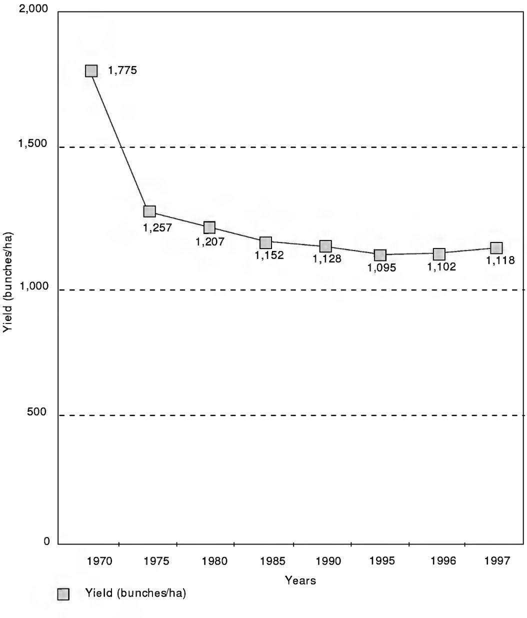
Table 6 shows the percentage of income spent on bananas, in comparison with total food costs, for the population of several state capitals in Brazil. It appears that, in general, the situation is similar to that of the country as a whole. Families living in regions of high *per capita* income, such as southern and south-eastern Brazil, where the cities of Belo Horizonte, Curitiba, Porto Alegre, Rio de Janeiro and São Paulo are situated, spent less of their income buying bananas than families living in regions of lower *per capita* income, such as the north and north-east, where the cities of Belém, Fortaleza, Recife and Salvador are located, although in Salvador the percentage of income spent on bananas in comparison with the total spent with food is lower than in Rio de Janeiro. Table 6 also shows that, except for Belo Horizonte and Salvador, families with higher *per capita* income spent less on bananas. For Curitiba, Porto Alegre, Recife and São Paulo, the part of the population which spent more buying bananas is that which makes from two to three times the minimal salary/month. On the other hand, for Rio de Janeiro and Salvador, the part of the population which spent more buying bananas is that which makes three to five times the minimal salary/month. In Belém and Fortaleza the part of the population which makes five to six times minimal salary/month spent more money buying bananas. Only in Belo Horizonte people who make up to twice the minimal salary spend more buying bananas than the others, in comparison with total food costs.

Table 6. Percentage of costs for bananas in comparison with total food costs in Brazil in 1996, for several Brazilian States capitals.

	Capitals of States								
Minimal salary/month	**Belém**	**Belo Horizonte**	**Curitiba**	**Fortaleza**	**Porto Alegre**	**Recife**	**Rio de Janeiro**	**Salvador**	**São Paulo**
Total	1.18	1.00	0.86	1.19	0.82	1.23	1.06	1.05	0.63
Up to 2	1.03	1.66	1.05	1.39	1.39	1.25	0.83	0.66	0.77
From 2 to 3	1.27	1.10	1.12	1.72	1.43	1.72	1.45	0.68	0.83
From 3 to 5	1.26	1.40	0.79	1.46	0.93	1.44	1.66	1.26	0.76
From 5 to 6	1.55	0.68	0.79	1.76	0.80	1.22	0.86	1.22	0.75
From 6 to 8	1.21	0.73	0.80	1.28	0.91	1.15	1.12	1.01	0.73
From 8 to 10	1.02	1.13	1.00	0.94	1.00	1.54	1.46	1.18	0.60
From 10 to 15	1.45	0.96	0.74	1.16	0.87	1.45	0.95	1.42	0.74
From 15 to 20	1.05	1.07	0.62	1.16	0.86	0.98	0.90	0.83	0.67
From 20 to 30	1.10	0.87	0.48	0.72	0.78	1.25	0.79	1.54	0.73
Over 30	0.96	0.88	0.48	0.59	0.54	0.83	0.79	0.80	0.46
No information	1.65	1.05	0.63	0.97	0.63	1.14	1.11	1.35	0.28

Source: IBGE, 1998. Organization: Embrapa-Cnpmf

Note: Minimal salary in 1996 equals to R$112.00.



Source: IBGE (several years). Organization: Embrapa-Cnpmf

Figure 2. Trends in Brazilian banana yields from 1970 to 1997.

Economic aspects of marketing

This section will deal with economic aspects of banana marketing in both domestic and international markets. Marketing is as important as production, since the grower's profit depends on it. Despite this, banana marketing in Brazil has not yet received sufficient attention, especially from governmental agencies. The much larger amount of credit given by the government for agricultural production in comparison with that for marketing makes this point clear.

Domestic market

The size of the domestic banana market and the high price of this fruit in Brazil make the domestic market a very good alternative for banana marketing. As stated elsewhere, banana is the most consumed fruit in Brazil. Even though Brazil has ideal conditions to make banana a cash crop, there are still some constraints that have to be overcome. Some of them are: conditions and costs of transportation, large numbers of intermediaries, and little knowledge of the market.

Within the marketing process, transportation is considered one of the most important steps. The Brazilian production of banana and plantain is transported in an unsuitable manner, resulting in high post-harvest losses, especially during marketing. Fruits are usually transported by trucks. Although the Brazilian roads, in general, are good, in rural areas, however, roads are not paved, making banana transportation from the farm very difficult, especially during the rainy season.

In the north and north-east regions of the country the intermediary, who transports the majority of the banana production, does it incorrectly, piling bunches or hands on the top of a truck, without any protection.

In the states of São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina and Rio Grande do Sul, most of the banana production is transported in wooden boxes of 18 kg capacity. Despite this improvement in banana transportation in these states, it is a common practice to put too many hands in each box, usually around 20 kg.

Thus, the main difference in the marketing process in the banana growing areas is the method of transportation. In southern and south-eastern Brazil the banana fruits are transported as hands inside wooden boxes; on the other hand, in the northern and north-eastern regions, bunches or hands are transported without any protection.

Because the production of bananas and plantains in Brazil is directed mainly towards the domestic market, we believe that this has led to an inappropriate marketing structure, since the competition within the domestic market and also the consumer's demand in terms of fruit quality are below international standards.

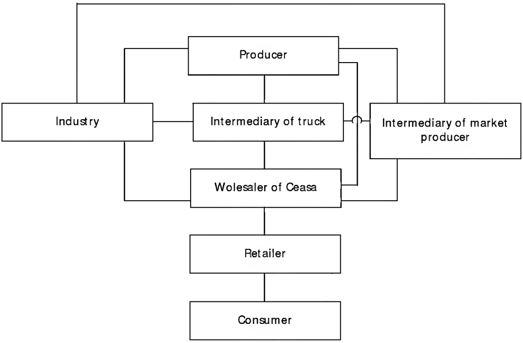
The creation of the CEASAs (a kind of supply centre to control food marketing) by the Federal Government in the 70's, aimed at improving the food marketing structure in Brazil (SUDENE 1979) and reducing the number of intermediaries in the marketing process, was not able to eliminate the strong presence of the middleman in the banana market. This is due to the fact that the CEASAs have only centralised food distribution, with very little emphasis on making possible growers' participation in the marketing process. In some cases, the CEASA has favoured the intermediary's action.

The growers' market, localised in the production region, was another alternative founded by the state government to increase grower participation in the food marketing process. In this system the growers themselves bring their products to the growers' market, which tries to get the best price for them at either regional, state or national levels (SUDENE 1979). Despite this alternative it was not possible to eliminate the intermediary's presence in the marketing process. Other important agents in the marketing process are the co-operatives and growers' associations, mainly those located in the southern region.

Figure 3 shows the marketing flow of banana and plantain in Brazil, as proposed by Alves (1992). It is apparent that the grower sells his production for the processing industry, for the wholesaler in the CEASA, or for the intermediaries, either truck drivers or to somebody in the growers' market. The intermediaries sell the bananas and plantains to the wholesalers in the CEASA, who sells them to retailers, who sells them to the consumers The processing industry, besides buying directly from the growers, also buys from the CEASA, and from intermediaries, both truck drivers and grower's marketing agents.

According to Amaro (1984), there are three kinds of business involved in the marketing of bananas and plantains in Brazil: 1) unripe fruit, either large amounts as bunches or hands in boxes; 2) ripe fruit, either bunches or hands; and 3) ripe fruit sold to consumers by the dozen or by weight.

That author also mentions that among the several kinds of professionals involved in domestic marketing of bananas and plantains, the following play a very important role: truck drivers, boat skippers, wholesalers (including co-operatives) and sellers with controlled atmosphere (CA) chambers. Truck drivers and boat skippers in general have direct contact with the growers, buying their production to resell it later since they usually do not have facilities for post harvest-treatment. The wholesalers run their



Source: Alves, 1988.

Figure 3. Marketing flow of bananas and plantains in Brazil.

businesses either in the market place or on their own premises. Amaro (1984) also mentions the processing industries, stating that they act in two ways: sometimes going directly to the growers, sometimes buying from supplier agents.

Regarding marketing at the consumer level, grocers are responsible for the highest percentage of the business in almost all markets, including big cities such as state capitals. Other selling places that constitute part of the banana marketing chain in Brazil, showing several levels of participation in each region are: grocery stores (large and small), sellers, and warehouses (Amaro 1984). The wholesalers, after buying unripe bananas (bunches or boxes) from CEASAs or directly from suppliers in the production area, ripen the fruit artificially and then sell it. Building a ripening chamber has proven to be a good investment, as fruit which ripens in climate chambers fetches higher prices. Because of this, growers and co-operatives have started to build ripening chambers in order to provide better quality fruit to the wholesaler.

In a process of vertical integration grocers have been building facilities where they perform the post-harvest ripening treatment. These facilities are usually set up in their back yard: they do the work themselves, thus getting part of the wholesalers' market. Studies carried out in the state of São Paulo confirmed that 90% of the 500 grocers who sell bananas have their own CA facilities, and those who are able to handle large amounts of fruit also sell it to warehouses and small nearby grocery stores.

Table 7 shows the most important kinds of professionals engaged in the banana marketing process in the production areas of Petrolina, the forest lands of Pernambuco, Juazeiro and southern Bahia, located in north-east Brazil, and Janaúba, located in the northern part of the state of Minas Gerais. Two classes of grower are reported: isolated growers and large-scale producers. The main difference between them is that "large-scale producers" includes growers from important banana growing areas. For each grower category a differentiation is made according to the level of technology used (low and high levels). The main aspect to be noticed is that access to marketing agents, such as a kind of grocery store specialising in fruit and vegetables, named "sacolões" (SAC), supermarkets (SUP) and chains of grocery stores and big retailers (CS) as well, is restricted to big growers who use high technology production. Only this kind of grower has access to "sacolões" (SAC). In free markets (FM) and in small grocery stores (SW) banana marketing is performed mainly by small and medium-sized growers who use low technology production.

Data in Table 8 show the banana cultivars that were offered for marketing through the CEASA system in Brazil during 1995. "Prata" (Pome type) is the consumers' preference mainly in north and north-east Brazil, where the cities of Belém, Fortaleza, Campina Grande, João Pessoa, Recife, Alagoas and Salvador are located. In southern and south-eastern Brazil consumers also choose "Nanica" and "Prata". This last cultivar has a good market in the cities of Belo Horizonte, Vitória and Rio de Janeiro (South) and Florianópolis (Southeast). On the other hand, the plantain "Terra" only has a significant market in the CEASAs of Recife, Salvador and especially Vitoria.

Another important aspect of the banana marketing process is to have a good knowledge of price variation over time. Given this information, everybody involved in the

Table 7. Main agents who have significant participation in banana marketing in growing areas of north-east Brazil and the north of the state of Minas Gerais, 1996.

Kind of growers[1]	**Marketing agents**[2]							
Single growers	**WPA**	**WSP**	**TD**	**FM**	**SW**	**SAC**	**SUP**	**CS**
Low technology								
Medium	x	x	x	x	x			
Small	x	x		x	x			
High technology								
Medium	x	x	x			x		
Small	x	x						
Large-scale producers (supply area)								
Low technology								
Large	x	x	x					
Medium	x	x	x	x				
Small	x	x		x	x			
High technology								
Large			x			x	x	x
Medium			x			x		
Small	x	x						

Source: Mascarenhas, 1997.

[1] Small: banana plantations smaller than 20 ha; Medium: banana plantations from 20 to 50 ha; Big: plantations larger than 50 ha;

[2] WPA – wholesaler at production area; WSP – wholesaler at selling places; TD – truck driver; FM – free market; SW – small warehouses, bars and other small retail markets; SAC – "sacolões"; SUP - supermarkets; CS – chains of supermarkets and large retailers.

market is able to identify better opportunities resulting from supply of and demand for bananas.

This part of the work is a seasonal analysis of prices of the most popular banana cultivars in Brazil: Prata, Nanica and Terra (a plantain). It covers the largest state capitals of the country: São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador and Belo Horizonte. Note that banana price changes in these cities cannot be compared among themselves because the periods analysed were not the same, except for Salvador and Belo Horizonte. The pattern of banana prices in São Paulo (from 1985 to 1991) is even less comparable with the behaviour in the other cities due to the changes that occurred in the Brazilian economy starting in 1990, when this country opened up its economy. The price variation of the banana cultivar Prata in the above-mentioned cities is discussed next.

Figure 4 shows that, for Salvador, the highest banana prices occur from May to September, due to a low supply of the product, that is supplied mainly by growers from the region south of Bahia where, during that time of the year (May to September), a combination of high rainfall and low average temperature occurs. For the city of Belo Horizonte, the highest banana prices are obtained from January to March, decreasing from June to September. Below-average prices occur from October to December. In Rio

Table 8. Banana marketing by cultivar in 15 CEASAs during 1995.

	Cultivars (%)					
City	**Prata**	**Nanica**	**Terra**	**Maçã**	**Others**	**Total**
Belém[1]	94.3	2.0	0.0	3.7	0.0	100.0
Fortaleza[2]	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Campina Grande	88.2	10.7	0.6	0.4	0.0	100.0
João Pessoa	95.9	1.8	0.7	1.5	0.0	100.0
Recife	90.5	0.0	9.5	0.0	0.0	100.0
Alagoas	95.7	0.0	4.3	0.0	0.0	100.0
Salvador	74.5	1.4	24.1	0.0	0.0	100.0
Belo Horizonte	48.7	47.1	0.7	3.3	0.2	100.0
Vitória	62.5	0.0	37.5	0.0	0.0	100.0
Rio de Janeiro	72.0	27.9	0.1	0.0	0.0	100.0
São Paulo[3]	9.7	90.0	0.3	0.0	0.0	100.0
Curitiba	1.2	94.8	0.4	3.5	0.0	100.0
Florianópolis	55.4	43.8	0.0	0.8	0.0	100.0
Porto Alegre	35.7	60.3	0.0	4.0	0.0	100.0
Brasília	37.0	54.5	16	4.1	0.8	100.0
TOTAL	**51.0**	**44.3**	**3.1**	**1.4**	**0.2**	**100.0**

Source: Mascarenhas, 1997.

[1] Data from the state of Para include both cultivars Prata and Terra.

[2] Information provided only about the variety most sold.

[3] CEAGESP (São Paulo CEASA) did not provide data for the cultivar Maçã.

de Janeiro, the behaviour of banana prices from May to September is similar to that observed for Belo Horizonte, when prices are higher than the annual average. At other times the banana price remains below the average. Regarding São Paulo, the behaviour of banana prices shows a more stable pattern, with small variations from the average.

Prices for the cultivar Nanica, for the cities of Belo Horizonte, Rio de Janeiro and São Paulo are shown in Figure 5. Note that from July to October banana prices in all three cities are above average. From November to March the situation is the opposite, with below-average prices.

Because of the large quantity of plantains grown in Salvador, a seasonal analysis was carried out of plantain prices in that city (Figure 6). Data show a well-defined pattern: below-average prices from January to June, while in the second half of the year prices remain above average.

According to Souza *et al.* (1995), banana prices in southern and south-eastern Brazil are determined by the state of São Paulo. These authors also suggest that São Paulo acts as a price controller for bananas because it is the primary banana consumer in Brazil and the largest exporting state in the country, besides being one of the biggest banana producing states. According to the same authors, the behaviour of the monthly average

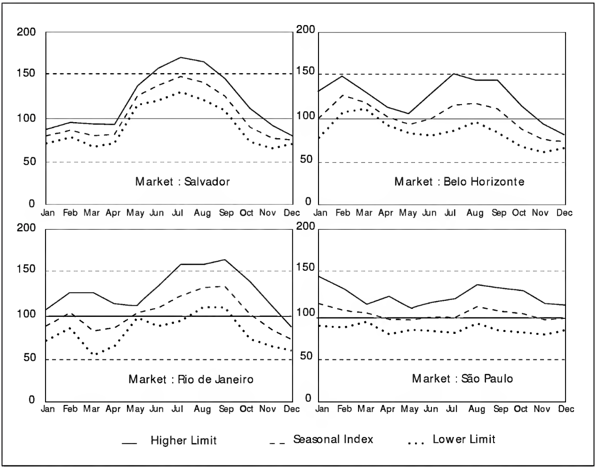


Figure 4. Seasonal analysis of banana prices for the cultivar Prata in the CEASAs of Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro and São Paulo.

banana prices at grower level in the state of Santa Catarina over the past ten years (1985-1994) for the cultivars Nanica and Nanicão showed the following pattern: "harvesting occurs during the summer months. Prices begin to fall in November, remain low during summer, increasing again from April. An exception to that situation is the price of the banana Prata, which fetches higher prices than normal during January, February and March in spite of fairly good supply". The explanation for this is the increased number of tourists and their preference for the "Prata" as fresh fruit (Souza *et al.* 1995).

International market

Brazil exports bananas mainly to Argentina and Uruguay. The bananas are exported as bunches to Uruguay and as hands to Argentina. Recently the Brazilian Government prohibited banana export as bunches. As already mentioned, the states of São Paulo and Santa Catarina are the most important banana exporting states in Brazil, and they compete for the international market (especially Argentina and Uruguay). Although being the Brazilian states that export most bananas, the largest proportion of the banana production of São Paulo and Santa Catarina is sold in the domestic market. Studies by

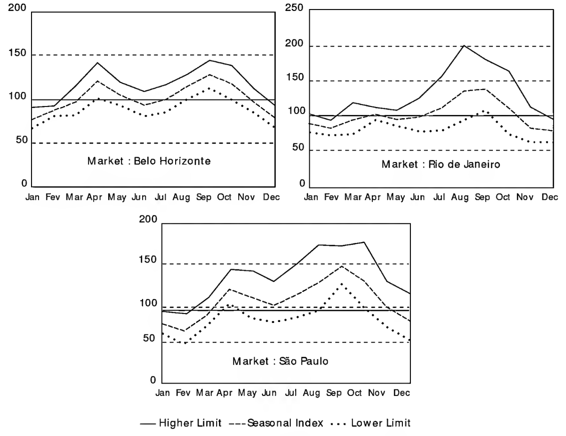


Figure 5. Seasonal analysis of prices for cultivar Nanica in the CEASAs of Belo Horizonte, Rio de Janeiro and São Paulo.

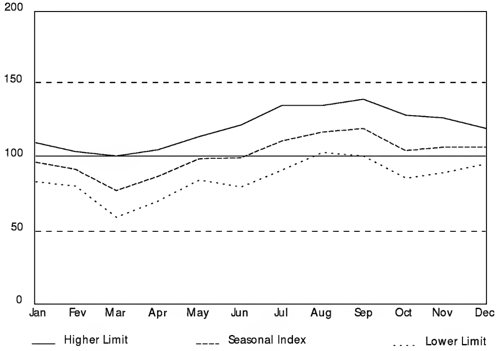


Figure 6. Seasonal analysis of plantain prices in the CEASAs of Salvador.

Arruda *et al.* (1993) suggest that more than 90% of the banana production of the state of Santa Catarina is sold inside Brazil.

In 1994 the bananas harvested in Santa Catarina were sold mainly in the three states of southern Brazil: Rio Grande do Sul (30.2%); Santa Catarina (25.5%); and Paraná (23.8%). The rest of the banana production went to other Brazilian states (9.9%), the processing industry (9.2%), and the external market (only 1.4%).

Ecuador is the banana-producing country that competes directly with Brazil for the South American banana market. Ecuador's exports to South Cone Countries have been increasing while Brazilian participation has been decreasing. A possible explanation for this is the better fruit quality and lower production costs of the Ecuadorian banana industry in comparison with Brazil's. The Andes Agreement, that precludes marketing taxes among participating countries (Argentina, Uruguay and Ecuador) is another component that favours Ecuadorian competitiveness.

Studies by Souza *et al.* (1995 p. 53) suggest that "the advantages provided by Ecuador, such as stability and price competitiveness, continuity of supply, good fruit quality, transportation in boats under controlled conditions, among others, are little by little getting the better of the Brazilian product that does not meet most of the above-mentioned aspects". These authors also point out that Ecuadorian environmental conditions, as well as those of Venezuela, Colombia and the central America countries, that compete directly with Brazil for the international banana market, are favourable to banana production, enabling all-year-round harvest, which is very important to the international market which requires a continuous supply. Those countries are located above the equator and have a hot climate that is highly favourable to banana production.

Also according to Souza *et al.* (1995), starting from 1993 the European Community established banana import quotas from Latin American countries. As a consequence, part of the banana supply from Ecuador and Costa Rica that used to be sent to Europe is sent to Argentina and Uruguay (which traditionally imported Brazilian bananas). This European Community policy had the objective of increasing participation of ex-colonies (Africa, Asia and Caribbean area) in the European banana market.

Final remarks

The objective of this work was to carry out a diagnosis of the banana industry in Brazil, with emphases on economic aspects of production and marketing.

The available information showed that, despite being the second largest banana producer in the world, Brazil's contribution to the international banana market is very low—less than 1% Four factors have been identified as the main problems for expansion of Brazilian banana exports; they are: 1) the size of the domestic market; 2) low fruit quality; 3) high production costs; iv) very attractive banana fruit prices on the domestic market.

The work shows that bananas are grown all over Brazil. It also shows that they are the most consumed fruit in the country. We point out that banana production and marketing in Brazil follows several levels of production technology organisation according to the geographic region of the country. In general, the banana production and marketing structures of the southern and south-eastern regions use more production technology and are more organised than those of northern and north-eastern Brazil.

It was also observed that "Prata" is the highest-selling cultivar, and the most preferred by the Brazilians (especially in north-eastern Brazil), and that there is a very high post-harvest loss.

Lastly one should note that Brazilian estimates of banana production and yield are given as bunches and bunches per hectare respectively, while they should be provided as metric tons and metric tons per hectare, because bunch weight may vary. Another aspect to be kept in mind is that the data for banana production and yield in Brazil include both banana and plantain.

Acknowledgement

Thanks are due to INIBAP for kindly accepting this paper.

References

Alves E. J. 1985. La industria bananeira en el Brasil. Augura (Colombia) 11(2): 47-54.

Alves E. J. 1988. Colheita, classificação, embalagem e comercialização de banana e "plátano". Revista Brasileira de Fruticultura 10(1): 33-52.

Alves E. J. 1992. Situación del cultivo de plátano en Brasil. Pp. 1-96 *in* El Plátano (*Musa* AAB, ABB) en América Latina. UPEB, Panamá.

Amaro A. A. 1984. Aspectos econômicos e comerciais da bananicultura. Pp. 19-45 *in* Simpósio Brasileiro sobre Bananicultura. Jaboticabal, SP, Brazil.

Arruda S., L.H. Perez, & A. de A. Bessa Junior. 1993. A bananicultura no Vale do Ribeira: Caracterização dos sistemas de produção. Agricultura em São Paulo (Brazil) 40(1): 1-17.

FAO. Disponível: site. FAO. URL: http:/apps.fao.org. Consultado em 18 abr. 1998.

IBGE. Disponível: site. IBGE. URL: http:/www.ibge.gov.br. Consultado em 18 abr. 1998.

Mascarenhas G. 1997. Análise do mercado brasileiro de banana. Preços Agrícolas (134): 4-12.

Souza A. T., A. da N. Peixoto & D. Waachholz. 1995. Banana: Estudo de economia e mercado de produtos agrícolas 2. Florianópolis: Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina.

Souza J. Da S. & P. Torres Filho. 1997. Aspectos Socioeconômicos in A Cultura da Banana: Aspectos Técnicos, Socioeconômicos e Agroindustriais. (Organizador E.J. Alves, Embrapa-CNPMF). Ministério da Agricultura e Abastecimento.

SUDENE. 1979. Problemática da comercialização no Brasil. Recife. SUDENE. Série Estudo do Nordeste.

Banana and plantain production in Ecuador – Export and domestic trade

Luis Tazán and Gladys Tazán de Coto

Résumé – La production de bananes et de bananes plantain en Equateur : Exportation et marché interne

En Equateur, le marché interne de la banane est une activité tranquille, l'approvisionnement en fruits étant assuré par les excédents d'exportation dont les volumes sont nettement supérieurs à la consommation nationale. Pour cette raison, on peut consommer toute l'année une banane bon marché de bonne qualité.

Bien que la production de bananes plantain soit moins sophistiquée que celle de bananes, elle est favorisée par de bonnes conditions climatiques. La cercoporiose noire est en général peu virulente, ce qui ne rend pas nécessaire l'application de traitements chimiques. L'offre de bananes plantain est permanente et les prix sont bas.

Abstract

The banana trade for the domestic consumption in Ecuador is a fluent and calm developing activity, as the supply of the fruit is secured by the surplus of the export, which is permanent and its volumes exceed the domestic consumption. Because of this, good quality bananas at good prices are available all year around.

The plantain production, although not so sophisticated as of the banana, is favoured by climatic conditions. Black Sigatoka disease is not virulent, and the application of chemical treatments is not needed. The plantain availability is permanent and prices are low.

The country

The Republic of Ecuador is a South American country situated on the pacific coast, at the equatorial line that gives its name. Although its geographical position is tropical, the coastal region has a particular climatic condition due to the influence of the cold Humboldt Current that refreshes the climate from June through November. It also produces intense cloudiness and low evapotranspiration, which partially counteract the effects of the extended drought, since the rainy season lasts from January to April in the northern coast, and up to May in the Andes.

PNB, Guayaquil, Ecuador.

Banana production

The banana production in Ecuador is carried out in very diverse conditions regarding the size of plantations, technological conditions of production, and yields. Tables 1 and 2 show the main figures of the structure of banana production. One of the most particular aspects is the "democratic" character of production, as the large exportable volume is divided among more than 4000 producers and thus the benefits generated have great distribution. This situation contrasts with the existing one in Central America and Colombia, where the exportable production is divided among transnational companies and a small number of large producers.

In Ecuador, plantations are of three types based on the following considerations:

- **High technology level**: plantations with complete operating infrastructure, that includes the optimal irrigation and drainage systems and structures, cableways for internal transportation of the fruit and packing plants, properly designed and with all necessary additives.
- **Medium technology level**: plantations that possess only some of the above-mentioned infrastructure.
- **Low technology level**: plantations that perform furrow irrigation, do not have cableways, have partially efficient drainage system, and small packing plants with limited installations for fruit processing.

Problems and anticipated evolution

In 1998, the banana production in Ecuador suffered the natural impact of "El Niño" phenomenon, which have caused the destruction of nearly 4000 ha of plantations and a

Table 1. Size distribution of banana plantations 1997.

Size (ha)	No. of producers	Total (ha)
1–10	2 272	15 600
11–30	1 538	29 500
>30	1 034	82 900

Source: *Programa Nacional del Banano.*

Table 2. Area under banana production and export figures (1990-1997).

Years	Area (ha)	Tons exported	Value (,000 $US)
1990	87 187	2 188 498	476 938
1991	99 118	2 654 336	719 630
1992	134 504	2 511 131	683 376
1993	119 425	2 632 756	567 580
1994	124 414	3 307 624	708 369
1995	125 604	3 736 533	856 633
1996	127 143	3 842 442	973 016
1997	128 000	4 300 000	1 300 000

Source: *Programa Nacional del Banano.*

decrease in production due to partial soil saturation and deterioration of the intrinsic fruit quality in more than 25,000 ha. The consequence of this impact is the decrease in the export volumes that became evident from May on and it is expected to continue up to the end of the year, forecasting that a reactivation to normal levels would take place during next year.

Table 3 shows export figures for the period January-May 1997-1998, and allows to assess the extent of the effect over the export volumes.

Table 3. Banana export volumes from January to May during 1997 and 1998 (in metric tons).

Months	1997	1998	Evolution (%)
January	378 168	361 140	-3.5
February	341 100	346 005	+1.0
March	422 982	374 363	-11.0
April	440 069	352 216	-20.0
May	401 494	284 902	-29.0

Banana marketing

Export

The export system is based on quotas, fixed beforehand, and on the "official price" established by the government which varies between the denominated "high season" (January-May) and "low season" (June-December). During 1998, the net prices of the fruit were $4.25 and $3.35 for a 20 kg box respectively. The export companies cover the costs of boxes and packing materials, plastics and chemical products.

Profitability

The profitability is variable since some plantations yield 3000 box/ha/year and others hardly exceed 1500 box/ha/year. The financial and operational costs are higher in the first case. Small plantations are generally old (more than 20 years of existence) and, even if they have low productivity, the owners do not have to cover anymore the costs of the establishment of the plantation. Furthermore, their operational costs (crop management) per hectare and per year are low. The total cost for a producer to put a box of fruit at the dock varies as follows:

	$US
Harvest	0.12 – 0.15
Packing	0.12 – 0.15
Transport	0.15 – 0.30
Total	**0.39 – 0.60**

Domestic market

The domestic consumption is exclusively based on export surplus. The fruit supply for this purpose is performed on the packing plants during "cutting days" for export, as well as in docks, taking advantage of the "rejected fruit". In both cases, the fruit is transported in plastic bags or carton boxes used for export to the ripening rooms for their processing.

With few exceptions, the ripening rooms belong to private companies, not to the producers; they have variable sizes and process from 15,000 to 100,000 kg weekly. The majority of these installations are small; they are located in different places along the coastline and specifically in Guayaquil and Quito (more than four million of inhabitants in each city).

The ripening rooms generally have a simple structure and operational system. The ripening initiator mostly used is carbide, which is applied in two ways:

- In closed rooms with variable capacity between 200 and 600 boxes.
- In big polyethylene bags with about 120 boxes within.

The process is as follows:

- Application of carbide in concentrations between 0.2 and 0.5 grams per kilogram of fruit, during 24 hours.
- Ventilation and refrigeration of the fruit in the adjacent room for 3-4 days.

Importance of domestic consumption

The fruit sale to consumers is carried out through retailers or supermarkets that buy the ripe fruit at ripening rooms. Some supermarkets have their own room. The consumer buys the fruit in different markets, stores or, more frequently, on the "selling carts" that run over the streets of popular suburbs.

There are no accurate statistics, but the estimates establish an annual domestic consumption volume around 100,000 tons, which represents a low percentage (1.5%) from the export surplus. The annual increase of the domestic consumption is estimated at 10%.

Economic parameters

With some variability due to diverse operational conditions, the basic economic parameters of the different phases of domestic banana marketing are the following:

1. Ripening	**$US**
• Fruit cost	0.8 per 20 kg box
• Operation (transport and processing)	0.2 per 20 kg box
• Sale price	1.3 per 20 kg box
2. Sale	
• Supermarket	0.22 per kg
• Popular market	0.18 per kg

Profitability

For the banana producer, the sale of the rejected fruit represents a very small profit. Generally, a major benefit is obtained by reducing the rejects.

The fruit ripening is economically important only for the owners of relatively large ripening rooms that process more than 4000 boxes per week.

For the retailers, the business brings low profit but it has some social importance due to the great number of persons involved.

Production and marketing of plantain

Economic importance

Plantain, together with rice and cassava, constitute the staple foods for the littoral population, especially in rural areas. Due to this fundamental reason, the production areas are spread throughout the coastal region, and concentrate in the most humid zones, where there is a great demand of plantain for the preparation of different dishes. Tables 4, 5, and 6 show the importance of plantain production in Ecuador.

Table 4. Position of plantain within first ten staple commodities.

Crop	Hectares	%
Coffee	396 770	15.20
Rice	356 210	13.14
Cacao	330 250	12.65
Hard maize	329 270	12.61
Banana	168 500	7.80
Soft maize	158 250	6.83
Plantain	**88 550**	**3.39**
Soya	81 400	3.12
African palm	65 380	2.50
Barley	63 540	2.43
Others		19.82

Source: Report 1993 of the *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos* (INEC).

Table 5. Exportable plantain production 1986–1994.

Year	Tons	$FOB
1986	34 726	5 623 800
1987	31 429	5 277 850
1988	35 905	5 541 940
1989	34 998	5 475 160
1990	39 406	6 118 990
1991	44 160	6 895 529
1992	46 390	7 160 384
1993	33 725	5 227 375
1994	32 827	5 427 938
1995	33 750	7 341 140
1996	41 021	8 352 682

Source: *Departamento de Comercialización del Programa Nacional del Banano.*

Table 6. Plantain productivity during the period 1989–1993.

Area	Area planted (ha)	Yields (tons/ha)	National production (tons)
1989	83 850	10.9	913 965
1990	90 000	10.8	972 000
1991	92 190	9.0	829 710
1992	95 970	9.2	881 924
1993	88 550	8.6	761 530

Source: *Instituto Nacional de Estadística y Censos* (INEC) (Report 1993).

The plantain production is generally "extensive", i.e. with very limited technology regarding cultural practices; weeding and desuckering (three or four times per year); no irrigation, nor fertilisation; very bad sanitary conditions of the rhizomes and roots due to the attacks by the weevil borer *Cosmopolites sordidus* and nematodes.

As a natural consequence of these cultivation conditions, the productivity is low, and is also influenced by the low planting density (700-1000 plants/ha). An important part of plantains grows in association with cacao.

Finally, the plantain plantations have a limited duration, which generally does not exceed four years. At the end of this period plantains are substituted by other crops or partially renewed.

Nearly 1000 ha under plantains represent the exception to the conditions described above. These plantations were established in 1995 using high technical level criteria with regard to planting densities, fertilisation, irrigation (sprinkling or localised drip irrigation) during the dry season. The majority of these plantations are in association with highly yielding clones of cacao (2-3 tons/ha/year of dry cacao). Some of these plantations are situated near Guayaquil, in dry forest climatic zone, where artificial irrigation is applied. Because of the mentioned climatic condition, the sector is distinguished by the absence of *Mycosphaerella fijiensis* (black Sigatoka), which contributes to the good quality of the production.

Almost the total plantain production is represented by the varieties denominated "Dominico" (French Plantain) and, to a minor extent, "Barraganete" (Horn Plantain). The plantations are dispersed throughout the littoral region, and they are generally smaller than five hectares.

The exception to this condition is the El Carmen-Santo Domingo sector in the north-east of the littoral region, with 4000 ha of "Dominico" and 8000 ha of "Barraganete". In this region, the production of "Dominico" is dedicated to the internal consumption within the sector and the north of the interandean region. The production of "Barraganete" covers more than 95% of exported plantains (to USA and south of Colombia) and constitutes an important factor for the economy of the El Carmen population, a production and processing centre of export plantains.

About 40,000 boxes of 22.5 kg are processed weekly for export to USA and 40,000 bunches are transported to the south of Colombia by trucks, with a capacity varying from 20 to 40 tons.

El Carmen sector

Situated in the north of the littoral near the Andes, El Carmen is the most important plantain production zone in the country. This sector supplies 99% of the fruit for the export to USA and to the south of Colombia, as well as for the local consumption in the north of the interandean region (two million of inhabitants, including the capital of the country, Quito). It counts with about 12,000 ha, from which 8000 are planted with Horn Plantain (export) and 4000 with French Plantain (domestic consumption).

El Carmen is located en humid forest region with an average annual rainfall of 2800 mm, 90% of which corresponds to the period January-June. During the rest of the year, although the precipitation is low, the evapotranspiration values are also low due to low temperatures, thermal range, which varies from 18 to 24°C, and average solar brightness of 35 hours per month because of the cold Humboldt Current. The topography is wavy, and the absence of rivers with constant volume impedes the implementation of artificial irrigation during the dry season. Due to these factors, there is a reduction in productivity during the last trimester of the year, in spite of the above-mentioned decrease of evapotranspiration.

Crop management

Generally, the crop management is basic; in 90% of plantations, it is reduced to cleaning (weeding and desuckering) each four months; fertilisers are not applied; there is not pest control (nematodes, *C. sordidus*) and the plants are highly infested with these parasites. Plantations are very old with low density and plants are often susceptible to toppling (due to nematodes and root rot).

The low productivity does not allow the application of chemical treatments for control of black Sigatoka. However, some farmers apply "sanitary deleafing", which consists in periodical elimination (weekly during the rainy season) of necrotic leaves in order to maintain low levels of inoculum pressure and reduce the virulence of the disease. In normal rainy conditions, this procedure prevents the severe damage by the disease and allows the development of normal production conditions, especially for the fruits to be exported to the United States (Table 5).

In 1998, due to the presence of "El Niño" phenomenon on the coast of Ecuador, the disease has reached an extraordinary virulence. Due to the absence of chemical treatments, the quantity of the fruit suitable for export to the American market has decreased and the local markets have been saturated.

Productivity

The limited cultural practices mentioned above produce low yields, and through the estimations carried out by the *Programa Nacional del Banano y Plátano* (National Banana and Plantain Programme) it was possible to obtain the following figures:

Average production/ha/year

Bunches:	750
Boxes (22.5 kg):	250

Although the yields per unit are low, the great extent of plantain production area allows to harvest an average of 150,000 bunches weekly.

Marketing

The plantain production of El Carmen is mainly exported to USA (40,000 boxes of 22.5 kg and Colombia (40,000 bunches).

The production not suitable for USA is processed for the domestic market in boxes of 100 fruits (8000 boxes) or sold in bunches (green plantain: 30,000 bunches, ripe plantain: 4000).

Conclusions

The banana trade for the domestic consumption in Ecuador is a fluent and calm developing activity, as the supply of the fruit is secured by the surplus of the export, which is permanent and its volumes exceed the domestic consumption. Because of this, good quality bananas at good prices are available all year around.

The plantain production, although not so sophisticated as of the banana, is favoured by climatic conditions, with absence of hurricanes or long periods of drought, and it is constant during all the year. Black Sigatoka disease is not virulent, and the application of chemical treatments is not needed. Equally, the plantain availability is permanent and prices are low.

Caractérisation de la production et de la commercialisation des *Musa* au Venezuela

José Surga, A. Bolivar and L.V. Trujillo

Abstract – Characterisation of *Musa* production and commercialisation in Venezuela

This experience was performed in order to characterise the production and commercialisation of bananas and plantains in Venezuela. It was done in the most representative States of the country. The methodological strategy was based on the descriptive analysis of the agricultural exploitation systems of bananas and plantains (according to Ghersi 1994). Data were obtained through three main sources of information: producers, technicians and grower associations. Surveys and interviews were performed. In each selected state, most important limitations were identified. These are: the disappearance of middle and small banana producers due to lack of money to control black Sigatoka, difficulty in fruit postharvesting (with losses up to 40%), plenty of middlemen in the commercialisation of fruits, lack of technical support, weak level of tradition in fruit exportation (bananas and plantains) and bad agricultural roads. Growers with the highest technical levels and productivity are located in Aragua State (bananas) and South to the Maracaibo Lake (plantain). Official data, in general, were not reliable, and it is recommended to perform more detailed studies on the diagnosis of technical demand in all the zones, with the effective participation of producers, technicians and grower associations.

Résumé

Cette expérience a pour objectif de caractériser la production et la commercialisation des Musa *au Venezuela. Elle est basée sur les états les plus représentatifs du pays. La méthodologie s'appuie sur l'analyse descriptive des systèmes d'exploitation agricole bananiers (d'après Ghersi 1994); la collecte des données est basée sur trois sources principales d'information : les agriculteurs, les techniciens et les associations de producteurs et s'est réalisée au travers d'enquêtes et d'entretiens. Pour chaque état choisi, on a identifié les principaux problèmes à savoir : le manque de ressources pour lutter contre la cercosporiose noire qui entraîne la disparition des petits et moyens producteurs, la difficulté de la gestion des fruits récoltés (perte pouvant atteindre 40 %), l'abondance d'intermédiaires*

CENIAP-FONAIAP, Maracay, Aragua, Venezuela.

pour la commercialisation des fruits, le manque d'assistance technique, une faible tradition d'exportation des fruits (banane et banane plantain) et une infrastructure routière en mauvais état dans les zones agricoles. Les producteurs qui possèdent le niveau technique et la productivité les plus élevés se trouvent dans l'état d'Aragua (banane) et dans la zone Sud du Lac Maracaibo (banane plantain). Les données officielles sont, en général, très peu fiables et il est recommandé de réaliser des études détaillées sur la demande technique dans toutes les zones, avec la participation effective des agriculteurs, des techniciens et des associations de producteurs.

Introduction

Les bananes et bananes plantain sont des aliments de base dans les pays tropicaux et subtropicaux. La production mondiale est de 87 millions de tonnes/an dont 35 % sont produites en Amérique latine et dans les Caraïbes. Dans cette zone géographique, 87 % de la production est destinée à la consommation locale et les 13 % restant à l'exportation (Rosales 1998). La production de bananes et de bananes plantain augmente régulièrement afin d'approvisionner les marchés urbains en croissance permanente dans des pays comme le Venezuela où 81 % de la population vit en agglomération. Les bananes et bananes plantain participent non seulement à la sécurité alimentaire mais sont également des sources de devises et d'emploi (directs et indirects) et dans certains cas, l'unique source de revenus pour la population rurale.

Les bananiers et bananiers plantain font partie des cultures traditionnelles au Venezuela sous forme de cultures associées ou « conuco » dans les petites et moyennes exploitations (moins de 9 ha). Les grandes exploitations bananières intensives ainsi que l'utilisation de paquets technologiques et l'emploi de main d'œuvre qualifiée sont relativement récents.

Le but de l'étude était de caractériser la production et la commercialisation des *Musa* au Venezuela, et plus particulièrement dans les états les plus producteurs.

Méthodologie

La méthodologie utilisée est basée sur le descriptif des systèmes d'exploitation agricole (Ghersi 1994) et utilise différentes stratégies d'obtention, de recoupement et d'analyse des données.

1. Sondage dans les principales zones de production bananières du Venezuela à savoir les états d'Aragua, Zulia, Mérida, Táchira, Miranda, Yaracuy, Barinas y Sucre,
2. Revue des statistiques officielles (indicateurs des productions bananières),
3. Élaboration d'une base de données avec les chiffres officiels,
4. Élaboration d'une base de données avec les chiffres résultant des enquêtes,
5. Diagnostic *in situ* des exploitations agricoles présentant les meilleures données de production et productivité pour le bananier (état d'Aragua) et pour le bananier plantain (état de Zulia),

6. Recoupement de l'information à trois niveaux : agriculteurs (entretiens, enquêtes sur le terrain), techniciens (entretiens) et association de producteurs (entretiens),
7. Analyse et interprétation de l'information récoltée.

Les données sont obtenues à partir d'un échantillon représentatif de la population total de l'état choisi (point 5). Les enquêtes de terrain ont été complétées par des données sur les caractéristiques édaphoclimatiques pour chaque état ainsi que sur les traditions et techniques appliquées chez les bananiers (plantain et banane dessert).

Données sur la production

La figure 1 présente les productions totales de bananes et bananes plantain pendant 12 années consécutives ; on constate de façon générale un accroissement de la production de bananes et de bananes plantain pendant la période 1985-1996, néanmoins, plus marqué pour les bananes plantain (1,4 %) que pour les bananes (0,3 %). Cela peut être dû à la croissance de la demande à l'exportation et de la consommation interne à partir de 1990, qui ont eu pour conséquence un accroissement des surfaces cultivées.

Cette figure présente également l'évolution de la part de la banane plantain dans l'ensemble des productions agricoles, indiquant une tendance à la baisse pendant trois années consécutives (86-88) puis une légère hausse durant les années suivantes (89-94) pour finir avec des chiffres très proches à ceux du début de la période (2,29 vs 2,23 et

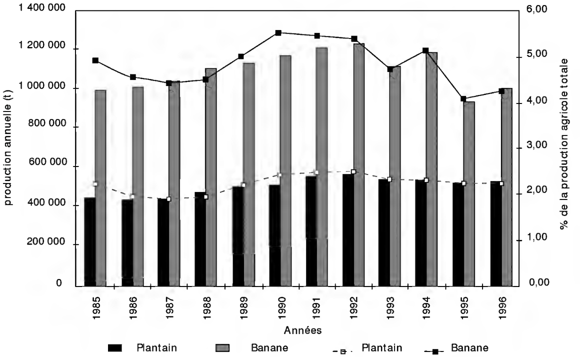


Figure 1. Participation des productions bananières à la production agricole totale au Venezuela.

2,21 %). Les bananes suivent la même tendance avec une chute plus marquée en fin de période par rapport au début (4,89 vs 4,09 et 4,3 %). Les données les plus élevées correspondent à une relance de la production de bananes entre les années 89 et 94, liée à la création éphémère de trois compagnies bananières, qui ont fait faillite au début de 1994, à la suite d'une crise bancaire nationale. Cela explique donc la chute des années 1995 et 1996.

La part des bananes et des bananes plantain dans la production totale de fruits de 1985 à 1996 (figure 2) a diminué respectivement de 44,54 % (85) à 34,18 % (96) et de 20,03 % (85) à 17,50 % (96). Malgré tout, on peut constater que les deux types de bananes restent les principaux fruits produits au Venezuela et représentent plus de la moitié de la production totale de fruits pour 1996.

Pendant la période 1985-1996, la valeur de la production (figure 3) de bananes plantain s'est maintenue au dessous du seuil de 2 % de la valeur totale des denrées agricoles. En ce qui concerne les bananes, et pour la même période, cette valeur a toujours été inférieure à 3 %.

Une analyse plus détaillée nous permet d'observer trois périodes pour les valeurs des bananes plantain : une chute brutale entre 1988 et 1989 (1,44 % vs 0,17 %), suivie d'une période plus favorable entre 1990 et 1992 (1,69 %-1,72 % vs 0,17 %) ; la troisième période se caractérise par une tendance à la baisse pour finir à 1,42 % en 1996. On constate donc une perte de 0,14 % sur l'ensemble de la période. La tendance est semblable pour les bananes avec une perte globale de 0,20 %.

Il semble que les bananes et les bananes plantain soient très sensibles aux fluctuations elles-mêmes liées aux politiques agricoles.

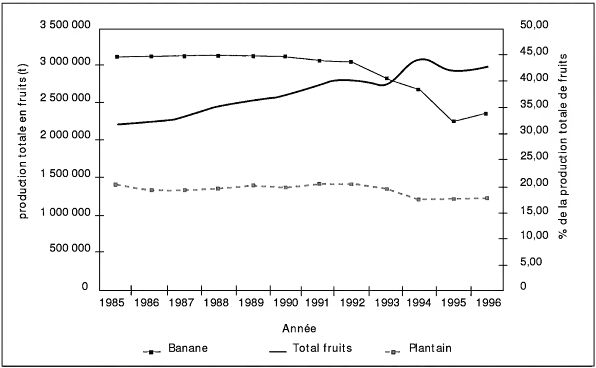


Figure 2. Participation des productions bananières à la production totale de fruits au Venezuela.

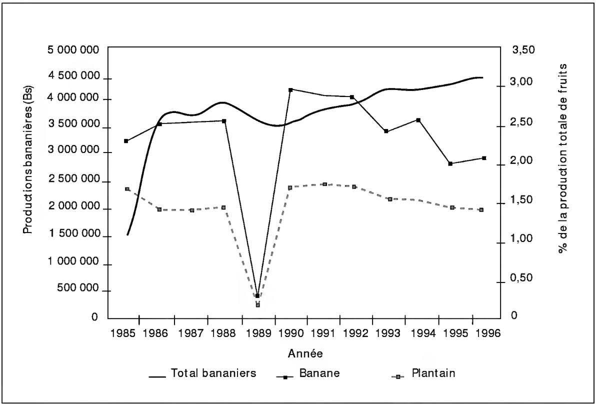


Figure 3. Valeur des productions bananières en Bolivar (Bs) par rapport au sectur agricole.

La part de la valeur de la production des bananes et des bananes plantain par rapport à la production végétale totale (incluant les fruits) a subi une certaine fluctuation pendant la période 1985-1996. La baisse sur l'ensemble de la période pour la banane plantain est de 3,06 % et se termine par une chute vertigineuse (1,42 %). Pour les bananes, la tendance est similaire, avec une baisse globale de 4,07 %.

La part de la valeur des bananes plantain dans la production fruticole est restée stable pendant quatre ans (1985-1988) ; elle a ensuite bénéficié d'une légère croissance jusqu'en 1993, qui s'est inversée en fin de période (1994-1996). Pour les bananes, on observe une orientation vers la hausse de 1985 à 1994 puis une légère chute pour finir avec 26,10 %. Malgré tout, il est à noter que les *Musa* représentent 43,77 % de la production total des fruits dans le pays. Ils ont donc une grande importance dans le secteur fruticole, tant du point de vue économique que social.

On peut observer sur la figure 4 l'évolution des surfaces (ha) plantées en bananiers et bananiers plantain au cours des années 1985-1996. Pour les deux types de bananiers, on constate un croissance légère mais soutenue jusqu'en 1992 suivie d'une chute progressive jusqu'à la fin de la période, plus accentuée pour les bananes que pour les bananes plantain.

Le tableau 1 présente l'évolution au cours du temps des surfaces (ha) consacrées aux *Musa* dans les différents états du Venezuela. Seul l'état d'Aragua enregistre une forte baisse des surfaces cultivées en bananiers atteignant 30,16 % sur l'ensemble de la période. Les données issues des entretiens et des enquêtes indiquent, contrairement aux don-

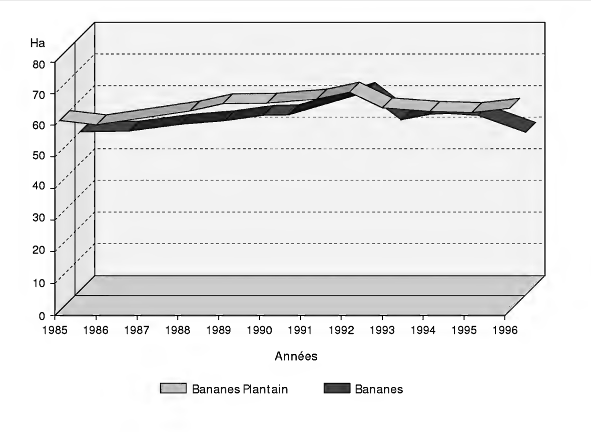


Figure 4. Evolution des surfaces (milliers d'hectares) cultivées en bananes et bananes plantain au Venezuela. 1985-1996.

nées officielles, que la surface plantée en bananiers dans cet état n'a pas changé sensiblement depuis trois ans (3000 ha), soit une différence de 22,67 % entre les deux sources.

Les différences sont plus marquées en ce qui concerne les surfaces cultivées en bananiers plantain dans l'état de Zulia : on constate une légère croissance jusqu'à 1990 suivie d'un chute brutale à compter de 1993. Si nous comparons ces résultats avec ceux des enquêtes et entretiens, nous constatons qu'une seule municipalité, non représentative de l'ensemble de l'état (Francisco Javier Pulgar), possède 49260 ha plantés en bananiers plantain depuis cinq ans, ce qui représente une différence considérable (1027 %) entre les deux sources.

En ce qui concerne les bananes, les états présentant les meilleurs rendements à l'hectare (tableau 2) sont Aragua (55-60 t/ha), Mérida (35-40 t/ha), Zulia (30-35 t/ha), représentant à eux seuls 41 % de la production nationale. Les résultats des enquêtes montrent clairement une relation entre la productivité, l'application des technologies et l'appartenance des agriculteurs à l'association locale de producteurs. Les autres états producteurs de bananes ont des rendements très faibles, ce qui indique clairement que les états moins privilégiés économiquement n'ont pas les moyens d'appliquer les technologies nécessaires à une meilleure productivité.

Tableau 1. Evolution des surfaces consacrées aux productions bananières (1985-1996).

Etat	1985		1990		1993		1994		1996	
	Banane	Plantain	Banane	Plantain	Banane	Plantain	Banane	Plantain	Banane	Plantain
Distrito Federal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amazonas	-	-	-	-	-	454	-	632	-	290
Anzoátegui	562	-	640	-	612	-	634	-	445	-
Apure	3593	1591	4005	1777	3626	-	3753	-	-	-
Aragua	3322	147	3790	176	3094	72	2374	67	2320	60
Barinas	1776	5229	2090	5729	1939	13 055	2007	13 887	1604	8095
Bolívar	1576	42	1820	39	1788	651	1851	612	1663	341
Carabobo	1054	2474	1310	2669	1218	291	1261	274	383	190
Cojedes	25	-	31	-	230	232	238	208	241	125
Falcón	2128	612	2310	710	2168	-	2244	-	2144	-
D. Amacuro	261	1141	263	1237	249	182	258	213	-	223
Guárico	1561	540	1720	685	1641	473	1699	451	1415	260
Lara	2353	-	2500	-	2386	-	2470	-	-	-
Mérida	6429	2630	6710	2864	5979	7874	6189	7966	6709	5688
Miranda	4598	3518	5048	3859	5973	6674	6183	5616	5107	3981
Monagas	1781	420	2090	462	2779	39	2877	38	1650	100
Portuguesa	1515	372	1762	404	1697	-	1757	-	-	-
Sucre	4697	2233	5042	2421	4764	211	4932	229	3365	170
Táchira	5459	3650	5921	3977	5560	3885	5756	2680	2561	2025
Trujillo	2755	3272	2945	3502	3103	7141	4040	8985	13426	34 718
Yaracuy	1596	2119	1761	2245	1670	2373	1729	3843	1690	2218
Zulia	3136	30 050	3496	32 341	3241	20 290	3355	16 695	5390	4796
Total	**50 177**	**60 040**	**55 254**	**65 097**	**53 717**	**63 897**	**55 607**	**62 396**	**50 113**	**63 280**

Source : Ministerio de Agricultura y Cría, Anuario Estadístico.

En ce qui concerne les bananes plantain, les états les plus productifs (53 % de la production nationale) sont Zulia et Mérida (tableau 2) avec une productivité oscillant entre 14 et 22 t/ha. L'état de Barinas apporte pour sa part 10 % de la production nationale avec des rendements de 10-18 t/ha. Comme pour les bananiers, les rendements sont très liés aux ressources économiques. Les états de Sucre, Yaracuy, Miranda et Táchira, bien qu'ayant des rendements faibles, apportent une quantité significative à la production nationale. Dans ces états, la banane plantain est bien souvent la seule source de revenus des agriculteurs.

Il est intéressant de remarquer que les états de Sucre (1 100 ha), Táchira (480 ha), Trujillo (2 100 ha), Aragua (120 ha), Miranda (105 ha), Yaracuy (372 ha), Lara (911 ha) et Falcon (870 ha), cultivent les variétés Gros Michel (AAA) et Silk (AAB) et produisent environ 398 000 tonnes. Par ailleurs, les variétés Bluggoe ou « Topochos » et Sucrier ou « Bocadillos » se cultivent dans tous les états du pays et représentent une production d'environ 300 000 t/an.

Evolution à long terme de la production, des surfaces et des localisations

Les bananes et bananes plantain faisant partie du bol alimentaire des vénézuéliens, la tendance à long terme est la croissance de la production et l'amélioration de la producti-

Tableau 2. Principales zones de production de *Musa* au Venezuela.

Etats	Exploitation Types		Producteurs			Type d'exploitation		Hectares/ Producteur			Surf.	Product.
	Banane	Plantain	Nbre	Associés (%)	Non associés (%)	Intensive p/ha	Cult. assoc.	1–3	4–9	>9	Total /ha	t/ ha
Aragua	X		320	87,5	12,5	2 267	–	40	30,94	69,6	3 000	55-60
Barinas		X	1 142	25	75	1 111	–	39,4	44,92	14,97	9 150	10-18
Mérida	X		986	6	94	X	X	40	52	8	5 320	35-40
		X	670	75	25	1 111	–	20,28	63,49	16,23	6 162	14-22
Miranda	X		682	0	100	–	X	95	5	–	1 706	11-12
		X	1 365	0	100	–	X	96	4	–	3 411	10-11
Sucre	X		980	0	100	–	X	97	3	–	4 760	12-14
		X	85	0	100	–	X	98	2	–	210	9-10
Táchira	X		6 001	0	100	X	X	100	–	–	6 175	20-25
		X	951	20	80	X	X	99	1	–	1 495	10-12
Yaracuy	X		700	0	100	–	X	94	6	–	1 763	12-13
		X	500	0	100	–	X	90	10	–	1 674	8
Zulia	X		313	0	100	2 267	–	8	69	13	3 696	30-35
		X	4 196	80	20	1 111	–	10	71	19	42 260	16-22

Note : Surf. : Surface ; Product. : Productivité.

Source : Entretiens et enquêtes.

vité, plutôt dans les zones les plus aptes à ces cultures et proches des principales villes du pays pour rendre plus facile la commercialisation. Toutefois, il existe des zones de bonne production, par exemple le sud du Lac Maracaibo, où les petits producteurs choisissent de vendre leur parcelle ou de changer de culture, du fait des coûts trop élevés de la lutte contre la cercosporiose noire. Du fait des coûts de production élevés (tableau 3), seuls les agriculteurs possédant des ressources suffisantes peuvent rester.

Commentaires sur les données statistiques

On observe des différences importantes entre certaines données citées dans l'annuaire statistique du ministère de l'Agriculture et de l'Elevage (MAC) et celles relevées sur le terrain au travers des enquêtes et des entretiens. Pour cette raison, il est recommandé d'améliorer le système de récolte des données officielles.

Nous avons bénéficié, pour la récolte des données sur le terrain, de la collaboration des étudiants d'agronomie (UCV) à Maracay (Aragua), des fonctionnaires du bureau de développement rural (Zulia), de CORPOANDES (Mérida) et de la Direction du développement agricole, industriel et commercial (Táchira). Pour les états Barinas, Yaracuy et Sucre, des enquêtes et des entretiens ont été réalisés auprès des agriculteurs, des techniciens et des associations de producteurs et de ce fait, nous considérons les informations récoltées comme fiables.

Principaux problèmes rencontrés

- Contrôle de la cercosporiose noire,
- Insécurité sur le terrain, vols, hold-up, séquestres,
- Faible rendement dans les zones exploitées par des agriculteurs manquant de ressources.

Tableau 3. Comparaison des coûts de production des bananes et bananes plantain au Venezuela.

	Banane Bs*/ha/an	**Banane plantain Bs*/ha/an**
Amortissement des machines agricoles	80 000	80 000
Achat et plantation de rejets (2 300)	213 000	
Achat et plantation de rejets (1 200)		104 500
Achat et application d'engrais	342 260	
Achat et application de chaux		171 130
Achat et application de désherbants	222 000	109 436
Contrôle des rejets et des feuilles	213 500	94 500
Contrôle des maladies (cercosporiose noire) y compris location d'hélicoptères	430 000	430 000
Achat d'insecticides et contrôle des insectes		182 552
Récolte	105 000	52 500
Entretien du drainage	37 500	
Petit outillage		10 800
Total	**1 643 260**	**1 053 049**

* 1 $US = 616 Bs.

Evolution possible de la production

Au Venezuela, tous les états ont des conditions agroécologiques favorables aux *Musa*. L'augmentation des surfaces plantées, alliée à l'application de bonnes technologies, pourrait permettre une augmentation de 100 %de la productivité

En ce qui concerne les bananiers, l'état d'Aragua a des rendements de 55-60 t/ha qui ont tendance à augmenter. Pour les bananiers plantain, les technologies sont bonnes dans la zone sud du lac Maracaibo avec des rendements de 14 à 22 t/ha.

La mise en place de nouvelles techniques ne pourra bien sûr se faire qu'en tenant compte de la région et des connaissances et besoins des agriculteurs.

Propositions

- Appliquer de nouvelles technologies en tenant compte de la tradition dans la culture du bananier dans la zone,
- Tester, par région, de nouvelles variétés résistantes à la cercosporiose noire dans le but d'aider les petits agriculteurs qui n'ont pas les moyens d'assurer un contrôle chimique,
- Poser aux autorités la gravité du problème de l'insécurité des producteurs,
- Inciter les agriculteurs à rejoindre l'association des producteurs afin de mieux s'organiser pour assurer la commercialisation des bananes et des bananes plantain à des prix raisonnables.

La consommation

Les bananes et les bananes plantain sont, avec le maïs, le manioc et les tubercules, les aliments de base des Vénézuéliens. La consommation des bananes et bananes plantain représente 61,5 %(bananes : 40 %, banane plantain : 21,59 %) du total des fruits consommés par les Vénézuéliens.

La banane est le fruit plus consommé dans le pays, en moyenne 96,7 g/personne/jour soit 35,5 kg/an. Par ailleurs, la consommation de bananes plantain est de 51,9 g/personne/jour soit 18,9 kg/an (tableau 4). Les bananes plantain sont consommées de plusieurs façons : vertes frites, mûres frites, chips, bouillies (soupe), en confiture, etc.

Importance selon les régions

A l'ouest du pays (états de Táchira, Mérida, Zulia, Trujillo, Barinas), les bananes plantain sont plus consommées (60 %) que les bananes ; dans la zone centrale (Caracas, Carabobo, Aragua, Cojedes, Miranda) la consommation est équilibrée (50 %pour chaque type) ; le reste du pays a une consommation de 70 %bananes et 30 %bananes plantain.

Toute la population consomme des bananes et des bananes plantain qui font partie de l'alimentation journalière des familles à faibles revenus. Les familles plus aisées consomment essentiellement des bananes dessert.

Tableau 4. Répartition de l'utilisation des bananes et des bananes plantain (en tonnes) en 1995.

	Banane	Banane plantain
Disponibilité totale	909 163	489 500
Industrie	1 850	0
Pertes	136 097	51 609
Consommation humaine totale	771 216	413 416
Consommation individuelle (kg/an)	35,3	18,9

Source : *Instituto Nacional de Nutrici/a* et *Universidad de los Andes. Hojas de Balance de Alimentos*, 1995.

Consommation urbaine

D'après les enquêtes et entretiens réalisés sur un échantillon de 2000 familles/ville dans les villes plus importantes du pays, nous avons constaté que les familles les plus démunies consacrent entre 3 et 5 % de leur budget mensuel à l'achat de bananes et de bananes plantain alors que les familles plus privilégiées économiquement, dépensent pour celles-ci de 1 à 1,5 % de leur budget mensuel, la quantité absolue achetée restant la même.

Autoconsommation

En général, la population rurale dispose d'au moins 200 m^2 de terres par famille, où elle cultive des bananiers et des bananiers plantain en association avec d'autres plantes (maïs, manioc, tubercules, etc.) pour satisfaire à ses propres besoins. Le surplus éventuel est vendu ou troqué contre d'autres produits.

Transformation

Une partie de la production de bananes et de bananes plantain est transformée (compote, confiture, « tostones » ou chips). Une grande partie des produits transformés sont exportés, principalement vers les Etats-Unis, la Colombie et les îles des Caraïbes.

Problèmes

Il existe des différences entre les données statistiques officielles et celles obtenues lors des enquêtes et des entretiens (producteurs, associations de producteurs) réalisés sur le terrain.

La majorité des municipalités (80 %) sont constituées par de petits producteurs. Plusieurs agriculteurs ont déjà vendu leurs propriétés ou ont changé de culture. La disparition progressive des petits agriculteurs, principalement des producteurs de bananes plantain, dont le manque de ressources financières ne permet pas un contrôle suffisant de la cercosporiose noire, pourrait entraîner un problème social, le remplacement des bananiers par d'autres espèces et l'augmentation des prix des bananes et des bananes plantain.

Caractéristiques des différents types des bananes

La production et la consommation des deux types de banane s'étalent sur toute l'année avec une particularité pendant le mois décembre où l'on consomme massivement les feuilles de bananier utilisées dans l'élaboration d'un plat typique vénézuélien nommé « hallaca ».

Bananes dessert

La plus grande partie de la production de bananes (95 %) est consommée comme dessert. Moins de 1 % des fruits sont destinés à l'agroindustrie, principalement pour l'élaboration de compotes. Dans les zones d'élevage, les bananes mûres et le pseudotronc sont donnés comme nourriture aux bovins. Environ 4 % de la production est destinée à l'exportation.

Bananes plantain

La population vénézuélienne consomme 89 % de la production nationale de bananes plantain, 5 % sont destinés à l'alimentation animale, 1 % à l'industrie agroalimentaire pour la fabrication de « tostones » et chips et les 5 % restant sont exportés. Dans les zones d´élevage, les bananes mûres sont mélangées avec le pseudotronc et de la mélasse et données en nourriture aux bovins.

Commercialisation

Bananes plantain

Les associations de producteurs négocient les prix et le niveau de qualité avec les commerçants. Les caractéristiques d'acceptation des fruits sont définies selon leur forme, leur degré de maturité, leurs défauts et les critères d'acceptation et de rejet. Il existe une classification des bananes plantain (type 1 et type 2), ainsi que des normes d'étiquetage et d'emballage pour les fruits d'exportation. Au niveau du marché interne, le coût des fruits est régi par l'apparence visuelle et les normes de qualité des supermarchés. L'association de producteurs APASLAGO a instauré, en collaboration avec les commerçants, une classification qui fonctionne depuis trois ans :

La « pesada » (300 kg) a un prix de référence de 53000 Bolivars (1 $US = 616 Bs, sept. 99). Les fluctuations de ce prix sont transmises quotidiennement par un programme de radio. Pour les bananes plantain destinées à l'exportation, les prix seront de 5000 Bs plus élevés que le prix de référence du fait de l'exigence d'une qualité supérieure. Les fruits sont soumis à la classification de l'entreprise exportatrice (doigt de plus de 315 g). Les fruits rejetés, nommés « pasilla », seront vendus à un prix inférieur dans la région ou utilisés dans l'alimentation animale.

Les pertes post-récolte sont plus ou moins importantes selon la destination des fruits. Lorsqu'ils sont destinés à l'exportation (qualité supérieure), seules les trois ou quatre premières mains du régime sont utilisées. Les pertes atteignent alors 10 %. Toutefois, quand ces fruits arrivent au magasin, les pertes peuvent représenter jusqu'à 40 % et sont en partie dues à la méconnaissance des exigences post-récolte.

Banane dessert

Tout comme pour les bananes plantain, les prix sont négociés entre associations de producteurs et commerçants chaque année en février-mars. Ils dépendront de la qualité (calibre et aspect des doigts). Il existe un prix minimum ferme (70 Bs/kg) pour les fruits sans dommages apparents.

Les fruits destinés à l'exportation suivent les règles internationales de qualité et les prix en sont plus élevés (six dollars US par caisse de 18,5 kg). Les mains rejetées sont écoulées sur le marché national.

D'après nos enquêtes, les pertes post-récolte oscillent entre 20 et 40 %.

Evolution de la commercialisation (bananes dessert et bananes plantain)

La structure de commercialisation a subi peu de changement depuis 10 ans et les marges bénéficiaires se font plutôt sur les marchés où la participation aux profits du producteur est entre 16,5 et 33 %. Les producteurs n'ont pas beaucoup d'influence sur la négociation des prix, bien qu'ils soient organisés en associations. Il est possible que ce problème soit dû à la cartellisation des processus de transport et de stockage. On a pu observer une intégration verticale du producteur qui transporte son propre produit. Toutefois cela implique un gros investissement souvent difficile à assumer par les petits producteurs.

Rôle de l'Etat dans le fonctionnement des circuits de commercialisation

Les prix sont fixés par l'association de producteurs en coordination avec les acheteurs. Le Ministère de l'agriculture et de l'élevage (MAC) joue seulement un rôle d'observateur et parfois d'arbitre. Il existe cependant un règlement sur la qualité : COVENIN 1835-81 datant de 1981 (*Ministerio de Fomento*).

Le gouvernement apporte peu d'assistance technique aux producteurs et n'a pas de politique alimentaire sur la consommation des bananes.

Malgré l'importance de ces plantes, très peu de fonds sont alloués à la recherche sur les *Musa* tant par le gouvernement que par les entreprises privées. Les travaux de recherche sur la commercialisation des bananes et bananes plantain sont très peu développés.

Problèmes

- Les circuits de commercialisation ne sont pas favorables aux petits producteurs,
- Emballage et transport sont inadéquats,
- Manque de sensibilisation pour stimuler la consommation de bananes,

- Existence de groupes ou « roscas » de commerçants qui favorisent l'augmentation des prix au niveau du consommateur,
- Conservation des fruits non adaptée, perte des fruits après la récolte (20 à 40 %) due à une mauvaise connaissance des procédés post-récolte,
- Mauvais état des routes rurales,
- Insécurité rurale : vols des fruits, hold-up, séquestres,
- Peu de recherche sur les bananiers concernant le contrôle de la cercosporiose noire et des maladies en général et les procédés post-récolte.

Recommandations

- Instaurer un programme d'assistance technique en accord avec l'expérience des producteurs de bananiers, dans le but d'améliorer le contrôle des maladies et les aspects post-récolte,
- Former des personnes compétentes sur les normes de stockage et de conservation des fruits après la récolte,
- Stimuler l'organisation des producteurs pour une meilleure commercialisation,
- Etablir des normes de qualité et d'emballage pour la commercialisation interne des fruits,
- Améliorer les routes rurales,
- Tester les nouvelles variétés résistantes à la maladie des raies noires pour un soutien aux petits producteurs,
- Sensibiliser les autorités à la gravité du problème de l'insécurité.

La production dans les états d'Aragua et de Zulia

Le tableau 2 (voir p. 74) présente les principales zones de production bananière au Venezuela et les résultats obtenus au travers des enquêtes et entretiens. Nous avons choisi de présenter ci-après les caractéristiques des deux états les plus importants en matière de production de bananes (Aragua) et de bananes plantain (Zulia).

Banane dessert : État d'Aragua

Caractéristiques de la zone : Forêt sèche tropicale (450 m d'altitude). Sols Thapto Hildraquents, franc fin et Mollisol-Fluventic Haplustolls, franc gros. Précipitation moyenne: 990 mm. Température, humidité relative et évaporation moyenne annuelles : 24,5 °C, 74,6 % et 1 623 mm respectivement.

La superficie cultivée est de 3 000 ha avec une productivité de 55-60 t/ha/an qui représente environ 18-20 % de la production nationale. Les pertes représentent 20 à 40 % de la récolte. Le nombre d'exploitations est de 320 dont 128 (40 %) de moins de 3 ha ; 99 (30,94 %) entre 4 et 15 ha ; 73 (22,81 %) entre 16 et 50 ha et 20 (6,25 %) plus de 50 ha.

Techniques employées : Fertilisation, irrigation, contrôle des parasites et maladies, mauvaises herbes, rejets et feuilles, replantation et calibrage des régimes.

Niveau d'éducation : la majorité des producteurs ont un niveau de fin d'études primaires ; on peut également trouver des techniciens et un ou deux universitaires.

Banane plantain : Etat de Zulia

Caractéristiques de la zone : Sols agricoles avec une classification 1 et 2 qui présentent comme limitation principale le drainage. Il existe deux climats: sous-humide et humide. Evaporation moyenne annuelle: 1400-1500 mm. Précipitation moyenne annuelle 1 700 mm. Température et humidité relative moyennes annuelles: 28,5°C et 79 % respectivement.

La superficie cultivée est de 49 260 ha avec une productivité de 16-20 t/ha/an. Les pertes sont de 20 à 40 %. Le nombre d'exploitations est de 4196 dont 3272 (78 %) de moins de 10 ha ; 595 (14,2 %) entre 10 et 50 ha et 329 (7,8 %) de plus de 50 ha.

Techniques employées : Fertilisation ; chaulage ; contrôle des parasites et des maladies, des mauvaises herbes, des rejets et des feuilles ; replantation des rejets et entretien du drainage.

Niveau d'éducation : La majorité des producteurs se sont arrêtés à la fin des études primaires ; toutefois, il y a quelques techniciens et universitaires.

Problèmes rencontrés

- Peu de collaborations entre agriculteurs,
- Manque de planification pour l'application des produits chimiques,
- Insécurité : vols, hold-up,
- Invasion des propriétés (terrains).

Il faut noter également qu'il existe de grandes différences entre les données statistiques obtenues au cours des enquêtes et des entretiens sur le terrain et les données officielles.

Données relatives à la demande

Autoconsommation

L'exploitation des bananes et bananes plantain est faite sous forme intensive et toute la production est vendue aux grossistes ou transporteurs. Malgré tout, dans les deux états étudiés, certains petits producteurs destinent de 20 à 30 % de leur récolte à l'autoconsommation, le reste étant vendu localement ou à des transporteurs.

Marchés

Les grands magasins qui se trouvent dans les principales villes du pays ont des camions qui assurent la collecte et la distribution des fruits achetés. Il existe en général toujours un magasin proche des grandes zones de production. Dans d'autres cas, les transporteurs achètent les fruits directement sur les zones de production et les revendent aux grands magasins.

Exportation

Banane : Les bananes produites dans l'état d'Aragua ne sont pas exportées; toutefois, pendant l'année 1997, 29918 tonnes ont été exportées du sud du Lac de Maracaibo, principalement vers l'Europe et les îles des Caraïbes (Escalante 1998).

Banane plantain : Au cours de l'année 1997, l'état de Zulia a exporté 48317 tonnes de fruits vers les Etats-Unis d'Amérique, Porto Rico, les îles des Caraïbes et la Colombie (Escalante 1998).

Bien que le Venezuela ait exporté plus de 78000 tonnes de musacées en 1997, le pays n'arrive pas à pourvoir à la demande extérieure.

Evolution à long terme

Le taux de natalité au Venezuela est de plus de 40 pour 1000. Les musacées font partie de l'alimentation de base de la population et ont l'avantage d'être des produits financièrement accessibles. La prise en compte de ces différents facteurs permet d'imaginer une augmentation croissante de la demande. Il existe environ 500000 ha favorables aux productions bananières, dont seulement 115000 sont actuellement exploités. De plus, les conditions édapho-climatiques permettent une production stable tout au long de l'année.

Evolution des prix

Au niveau des producteurs

Comme indiqué précédemment, l'état n'intervient pas directement dans l'élaboration des prix, lesquels, généralement, sont établis par les associations de producteurs en accord avec les grossistes et/ou les transporteurs. Le Ministère de l'agriculture et de l'élevage (MAC) joue simplement un rôle d'observateur et quelquefois d'arbitre. Il faut remarquer qu'une partie des producteurs n'est pas organisée et qu'ils sont alors dépendants du prix offert par les grossistes et/ou transporteurs qui sont souvent inférieurs de 50 % du prix fixé.

Au fur et à mesure que les producteurs s'organisent, les prix devraient évoluer et être plus justes. Les données issues des entretiens et des enquêtes indiquent que les bénéfices des producteurs organisés sont d'environ 33 %.

Au niveau des grossistes

Comme les prix sont établis par les associations de producteurs en accord avec les grossistes ou transporteurs, le profit pour les grossistes s'est maintenu autour de 45 % quand le produit est acheté aux producteurs organisés, pouvant aller jusqu'à 61 % lorsqu'il est acheté aux agriculteurs non organisés.

Au niveau des détaillants

Dans la chaîne de commercialisation, c'est le détaillant qui fait le moins de profit avec environ 18 %.

En conclusion, à partir de 1986, une relation producteur/consommateur de 1/3 s'est maintenue, le consommateur payant 200 % de la valeur initiale du produit.

Prix et qualité

Banane : Le prix va dépendre de la présentation et du calibre des fruits, mais aussi de la qualité exigée par le supermarché.

Banane plantain : Les normes minimales de qualité concernant la forme du doigt, l'état de maturité du fruit, les défauts et critères d'acceptation et de rejet sont appliquées. Des normes supplémentaires d'étiquetage et d'emballage sont respectées pour les fruits destinés à l'exportation (norme COVENIN 8335-81).

Poids des régimes

Banane : Les prix sont fixés en fonction du poids des régimes en bord champ et le poids minimum fluctue entre 30 et 35 kg.

Banane plantain : Le marché national peut présenter quelques variations. Une « pesada » (équivalent à 300 kg) doit comprendre 16 à 28 régimes d'une qualité excellente et son prix est de 53 000 Bs. Ensuite, il y a l'appellation « bonne » dont la « pesada » coûte 50 000 Bs et représente 23 à 27 régimes. La troisième qualité ou « revuelto » (mélange) comprend entre 28 et 39 régimes pour un prix de 48 000 Bs. Enfin les deux dernières qualités « pasilla » en régime et « pasilla » en doigts ont un prix respectif de 33 000 et 26 500 Bs la « pesada ».

Les fruits utilisés pour l'élaboration de compotes doivent être d'excellente qualité. Les exigences sont moindres pour la confiture.

Problèmes

- Manque de collaborations de la part des producteurs et grossistes ou transporteurs,
- Pas de donnés officielles sur les pertes après récolte,
- Manque d'innovations sur la commercialisation.

Relations producteurs/intermédiaires

Les associations de producteurs s'occupent d'acheter à l'industrie quelques produits qui sont ensuite revendus au sein de l'association.

Quelques intermédiaires ou transporteurs apportent un appui financier aux producteurs contre l'achat de leur récolte à bas prix. Les financements du gouvernement sont pratiquement inexistants. Les prêts bancaires demandent beaucoup de formalités et les intérêts en sont très élevés (environ 40 %).

Fonctionnement des circuits de commercialisation

Le producteur peut écouler sa récolte soit vers les grossistes (particulièrement dans le cas des bananes), soit vers des sous-traitants qui, avec leur camion, vont eux-mêmes vendre aux grossistes ou directement aux détaillants (supermarchés, marchands ambulants...). Un grossiste peut aussi vendre directement aux industries de transformation. Néanmoins, ces dernières peuvent, si elles sont équipées, s'adresser directement aux producteurs.

Relatif intérêt des différents produits dans l'avenir

Les bananes et les bananes plantain sont consommées massivement par une population croissante. On peut donc espérer une forte augmentation de la demande dans l'avenir.

Par ailleurs, les produits dérivés des fruits tels que les « tostones » ou « chips », confitures, etc., sont très demandés sur le marché vénézuélien, qui, à partir de 1996, en a également commencé l'exportation. De plus, de gros investissements sont actuellement effectués par les producteurs.

Système de recherche au service des productions bananières

Un total de 21 chercheurs travaillent sur le bananier au Venezuela avec des financements du Gouvernement et parfois de l'industrie privée. Les recherches portent principalement sur l'évaluation de variétés améliorées et la lutte contre la cercosporiose noire.

Etude et évaluations de variétés améliorées

- Production massive de matériel de plantation résistant à la cercosporiose noire,
- Etude phénotypiques des clones résistants à la cercosporiose noire,
- Etude de la qualité des fruits des clones résistants à la cercosporiose noire,
- Etude des clones résistants à la cercosporiose noire dans différentes zones édapho-climatiques.

Evaluation et contrôle de la cercosporiose noire dans les zones productrices de musacées au Venezuela

Evaluation et contrôle de la cercosporiose noire dans la zone sud du lac de Maracaibo et dans la zone centrale et occidentale au Venezuela.

Perspectives

L'importance des productions bananières dans l'économie et la nutrition devrait orienter les recherches vers une culture plus productive et durable. La mise en route d'un programme national devrait permettre l'aboutissement des travaux nécessaires.

Références

Ministerio de Agricultura y Cría. 1985-1986. Anuario Estadístico Agropecuario. Dirección General Sectorial de Planificación, Caracas. 586 pp.

Ministerio de Agricultura y Cría. 1987-1988. Anuario Estadístico Agropecuario. Dirección General Sectorial de Planificación, Caracas. 582 pp.

Ministerio de Agricultura y Cría. 1989-1990-1991. Anuario Estadístico Agropecuario. Dirección General Sectorial de Planificación, Caracas. 731 pp.

Ministerio de Agricultura y Cría. 1992-1993. Anuario Estadístico Agropecuario. Dirección General Sectorial de Planificación, Caracas. 503 pp.

Ministerio de Agricultura y Cría. 1995. Anuario Estadístico Agropecuario. Dirección General Sectorial de Planificación y Políticas. Dirección de Estadísticas e Informática. Caracas. 319 pp.

Ministerio de Agricultura y Cría. 1996. Anuario Estadístico Agropecuario. Dirección General Sectorial de Planificación, Caracas. Dirección de Estadísticas e Informática. 307 pp.

Escalante L.M. 1998. Plátanos y Cambures salen de viaje. Diario El Universal. Caracas. 14 de Junio : 5-28.

Ghersi G. 1994. Estudio de los Sistemas de Explotación Agrícolas. Universidad de Laval. Quebec, Canadá. 34 pp.

Instituto Nacional de Nutrición. 1995. Hojas de Balance de Alimentos. Fundación Polar. Universidad de los Andes. Caracas. p 22

Diario El Universal. Caracas. 14 de Junio.

Rosales F.E., S. Sharrock & S. Tripon. 1998. La importancia de las Musáceas en el Mundo. Pp. 9-17 *in* Memorias del Simposium Internacional de Sigatoka Negra. Manzanillo, Colima, 8, 9 y 10 de Julio. México. INIBAP-LACNET, Costa Rica.

Copyrighted material

Afrique
Africa

Copyrighted material

Copyrighted material

Les production bananières au Cameroun : étude de cas

Achille Bikoï[1]

Abstract – Plantain production in Cameroon : case study
The aim of this study is to describe plantain production and consumption in Cameroon. The study is based on the 1984 agricultural census and investigations in the seven southern provinces of the country. Analysis of cropping systems according to regions shows the economic and spatial importance of plantain compared to other crops in the mixed cropping systems. The quantity of plantain produced has been stagnating around one million tons since a decade. The incentive to produce plantain comes mainly from home consumption and not from urban demand. The market potential is high but production and particularly distribution constraints have to be overcome.

Résumé
Cette étude se propose de décrire les conditions de production et de consommation de la banane plantain au Cameroun. Elle s'appuie sur le dernier recensement agricole (1984) et les enquêtes menées dans les sept provinces méridionales du pays. Une analyse régionalisée des systèmes de culture fait apparaître l'importance économique et spatiale du bananier plantain par rapport aux autres espèces auxquelles il est associé. La production de bananes plantain stagne autour d'un million de tonnes depuis une dizaine d'années. C'est encore l'autoconsommation et non la demande urbaine qui constitue le ressort dominant de la production. Le marché potentiel de la banane plantain reste relativement important mais les contraintes de production et surtout de distribution doivent être levées pour le conquérir.

Introduction

L'objectif assigné aux études de cas sur les productions bananières est de fournir une description aussi précise que possible de la réalité de la production bananière dans un pays. L'approche par pays constitue l'un des trois niveaux d'analyse (les deux autres étant la grande région et la filière) dont la réalisation devra déboucher sur une meilleure connaissance de la situation mondiale des productions bananières, permettre un repéra-

---

[1] CRBP, Douala, Cameroun.

ge plus précis de la diversité des situations nationales et l'identification des problèmes (communs ou spécifiques) qui se posent.

Les productions bananières du Cameroun peuvent être regroupées en trois types : les plantains, les bananes dessert d'autoconsommation et les bananes « industrielles » d'exportation. Ces trois types de bananes ont des problèmes communs (menaces parasitaires) et spécifiques (divergence des systèmes et des objectifs de production) et méritent d'être abordés séparemment. Cette étude s'intéresse particulièrement au plantain et s'attache à décrire ses conditions de production et de consommation au Cameroun.

Sources des données

Les incohérences entre les différentes sources des données sur les productions agricoles au Cameroun et l'existence de séries statistiques incomplètes nous ont contraint à retenir le recensement agricole (RA) de 1984 et ses enquêtes annuelles d'actualisation comme la source principale de nos données. Elle nous a paru la plus fiable ; malheureusement, les enquêtes annuelles (sur un échantillon de 3500 exploitations), se sont arrêtées en 1992. Depuis lors, aucune enquête agricole d'envergure nationale n'a été réalisée et les statistiques proviennent de projections des tendances antérieures.

Nous avons également eu recours à la documentation disponible sur la production agricole dans la zone forestière du Cameroun et aux enquêtes informelles auprès des personnes ressources (agents de la filière plantain, responsables des sevices d'agriculture) dans les sept provinces méridionales du pays.

Zones de culture du bananier plantain

Les exigences écologiques du bananier plantain (2 à 3 m d'eau par an, tombant tout le long de l'année) limitent son aire de culture (pluviale) aux sept provinces méridionales du pays (Centre, Est, Littoral, Nord-Ouest, Ouest, Sud-Ouest, Sud), qui représentent 63 % de la superficie nationale. Mais l'étendue géographique de cette zone, la diversité de son peuplement, de son environnement économique et des habitudes alimentaires des populations imposent une approche régionalisée de la production et de la consommation de la banane plantain. L'aire de culture du bananier plantain a été subdivisée en trois zones (tableau 1).

Les systèmes de culture

Trois fonctions sont généralement assignées au système paysan de culture en zone forestière (Leplaideur 1981) :

- assurer l'autoconsommation du ménage (fonction alimentaire),
- acquérir de l'argent pour améliorer son confort de vie, augmenter son prestige social (fonction monétaire),
- assurer son « expansion » ou sa survivance territoriale (marquage des droits fonciers).

Tableau 1. Caractéristiques agroécologiques et démographiques des trois zones de culture du bananier plantain.

Caractéristiques	Zone I	Zone II	Zone III
Provinces	**Centre, Est, Sud**	**Littoral, Sud-Ouest**	**Nord-Ouest, Ouest**
Relief	plateau (500 à 900 m)	plaines côtières brisées par les massifs volcaniques (Mont Cameroun, Manengouba)	montagne et hauts plateaux (1 200 et 2 700 m)
Pluviométrie	1 500 à 2 000 mm	2 000 à plus de 4 000 mm	excède 2 000 mm
Sols	ferralitiques tropicaux (pauvres)	2 types de sols : sols ferralitiques (pauvres) sols volcaniques (fertiles)	2 types de sols : – dérivés de basaltes (fertiles) – dérivés de granites (pauvres)
Population (millions d'hab.)	2,5	2,19	2,57
Superficie (km^2)	225 000	45 130	31 190
Densité moyenne par zone	11 habitants/km^2	48 habitants/km^2	83 habitants/km^2
Migrations	Le département) de la Lékié (80 hab/km^2) alimente un flux migratoire vers celui du Mbam et Kim (17 hab/km^2)	Immigration vers de la Mémé (en provenance du Nord-Ouest) et du Mungo (en provenance de l'Ouest)	2 courants migratoires : – du Nord-Ouest (71 hab/km^2) vers le Sud-Ouest (33 hab/km^2) ; – de l'Ouest (96 hab/km2) vers le Littoral (66 hab/km^2) et le Centre (24 hab/km^2)
Taille du ménage agricole	5,3	5,7	7
Superficie moyenne cultivée en plantain (ha)	0,1	0,15	0,075
Superficie totale cultivée par exploitation (ha)	1,85	2,00	1,75
% superficie cultivée reservée au plantain	5,5 %	7,5 %	4,3 %

La banane plantain joue un rôle important dans l'accomplissement des deux premières fonctions. Comme elle est produite toute l'année, elle constitue avec le manioc, le macabo/taro (zone I et II) ou le maïs (zone III) la base de l'alimentation. C'est également l'un des vivriers les plus commercialisés.

Souvent associé à d'autres cultures (vivrières ou d'exportation), le bananier plantain est rarement cultivé seul.

Dans la description des systèmes de culture en zone forestière, nous nous proposons de faire ressortir l'importance économique et spatiale du bananier plantain par rapport aux autres espèces avec lesquelles il est associé.

Les systèmes de culture dans la zone I

Le système dominant consiste en une défriche forestière avec abattage sélectif des arbres et une mise en place des cultures associées (bananier plantain, macabo, courge, arachide, maïs) en première année, puis cacaoyer ou caféier en deuxième ou en troisième année. Compte tenu du régime climatique qui permet deux saisons de culture par an, une parcelle de même type est cultivée à la deuxième saison des pluies sur un autre emplacement de la forêt. Mais à l'issue de deux ou trois années, les cultures vivrières laissent la place aux seuls cacaoyers ou caféiers. La poursuite de la production vivrière se fonde ainsi sur l'extension progressive des plantations, le système extensif étant un mode de gestion de la baisse de fertilité.

Ce mode traditionnel de culture peut connaître des évolutions selon les opportunités et les objectifs des producteurs. On note, par exemple, dans le département du Mbam et Kim (province du Centre), une tendance à la spécialisation vers le bananier plantain, en réponse à la demande urbaine croissante (Yaoundé). Et la banane plantain en vue de la vente pourra être produite en quasi monoculture ou dans une association réduite à deux vivriers (banane plantain, macabo).

Le tableau 2 révèle que dans la zone I, 26 200 ha sont consacrés au bananier plantain soit 5 % de la superficie totale cultivée. Selon ce critère, le bananier plantain occupe la troisième position, parmi les cultures vivrières, après le maïs (5,5 %) et le manioc (11 %). La prépondérance des cultures de rente est manifeste (60 %) avec comme culture pré-

Tableau 2. Superficies consacrées aux cultures dans les trois zones (en 1 000 ha).

Zones	Centre	Est	Sud	Zone I	Littoral	Sud-Ouest	Zone II	Ouest	Nord-Ouest	Zone III	Cameroun
cacao	144,0	40,0	76,0	260,0	13,4	74,5	87,9	1,5	0,9	2,4	350,0
café	12,0	26,9	0,7	44,7	31,0	36,4	67,4	91,7	51,1	142,8	253,0
plantain	13,2	8,7	4,3	26,2	2,7	12,0	14,7	6,1	6,1	12,2	53,3
manioc	17,9	28,6	8,5	55,0	5,1	15,5	20,6	2,9	6,3	9,2	115,0
macabo/ taro	10,8	3,6	3,2	17,6	6,6	25,4	32,0	28,1	19,3	47,4	98,1
maïs	11,6	13,2	2,6	27,4	7,0	7,1	14,1	59,9	59,1	119,0	206,0
p. de terre								9,8	13,9	23,7	23,8
igname	3,3	-		3,3	1,9	2,3	4,3	8,7	4,8	13,5	23,1
banane	4,5	1,6	1,0	7,1	1,3	5,1	6,4	10,2	5,6	15,8	30,4
autres cultures	43,0	21,3	11,4	62,3	14,0	27,3	41,1	51,6	29,6	81,2	
superficie totale	262,0	143,0	114,0	505,0	81,5	200,5	28,2	292,6	229,0	521,7	196,0

Source : Recensement Agricole 1984 (Ministère de l'Agriculture, Cameroun).

pondérante le cacao (51 %). De 1984 à 1988, la surface réservée au bananier plantain a peu varié (elle s'est maintenue autour de 26800 ha).

Les systèmes de culture dans la zone II

La mise en valeur de cette zone est marquée par le développement des plantations industrielles avec la CDC (50000 ha plantés en hévéa, palmier à huile, bananier) dans le Sud-Ouest, la Socapalm (18500 ha de palmier à huile) et la SPNP (3000 ha de bananier) dans le Littoral.

Dans le Sud-Ouest, les systèmes de culture sont caractérisés par une prépondérance de l'association cacaoyer/cultures vivrières, la nature et l'importance des vivriers dans le système étant liée aux débouchés commerciaux. Une étude réalisée dans cette province (Losch *et al.* 1990) répartit les unités de production selon quatre types de systèmes de culture :

cacao + café + vivrier	28 %
cacao + vivrier	44 %
café + vivrier	17 %
vivrier seul	11 %

Les cultures ·de rente (cacao, café) occupent 111000 ha, soit 55 % de la superficie cultivée dans le secteur traditionnel. Douze mille hectares sont reservés au bananier plantain (6 % de la superficie cultivée) qui se trouve ainsi en troisième place après le manioc (8 %) et le macabo/taro (12 %).

Dans le Littoral, on note une quasi-monoculture du café robusta dans le nord du Mungo; les caféiers occupent presque la totalité de la surface cultivée (Losch 1992). Les cultures vivrières les plus répandues (maïs, manioc, banane plantain) sont pratiquées en culture intercalaire. Dans le reste de la province, trois types de système de culture dominent : cacao + vivrier, vivrier seul, palmier à huile seul. Notons que la Socapalm a développé des plantations villageoises de palmier à huile dans la Sanaga-Maritime et le sud du Mungo. Le bananier plantain occupe 2000 ha soit 3 % de la superficie totale cultivée dans la province se situant ainsi en troisième position après le manioc (6 %) et le macabo/taro (8 %).

De 1984 à 1988, la surface consacrée au bananier plantain a progressé de 4 % dans l'ensemble de la zone II.

Les systèmes de culture dans la zone III

L'agriculture de la zone III est marquée par la pression démographique. La terre est cultivée avec minutie : édification de billons, recours aux engrais organiques. La longue saison pluvieuse est mise à profit pour organiser une rotation complexe de cultures sur le même champ, au cours de l'année. La prépondérance du caféier arabica comme plante pivot d'associations culturales, constitue également une caractéristique majeure des systèmes de culture. Le caféier remplit une fonction monétaire et une fonction de marquage des droits fonciers. Mais la forte érosion du pouvoir d'achat et l'apparition de nouvelles opportunités (maraîchage, pomme de terre, banane plantain) participent à son déclin. On peut distinguer trois types de systèmes de culture :

- **système caféier – vivrier** : c'est le plus fréquent. Pour les cultures vivrières, l'association de base maïs-haricot coexiste avec des tubercules et des bananiers. L'homme s'occupe de l'entretien des caféiers et laisse ses épouses gérer les cultures vivrières.
- **système vivrier** : l'association de base est constituée par le maïs, le haricot et les aracées (macabo, taro) auxquels s'ajoutent les bananiers et quelques arbres fruitiers. Une variante de ce système est représenté par les jardins de case qui constituent des associations culturales complexes avec une large gamme des produits nécessaires à l'alimentation. La fertilisation organique y est importante (résidus frais et les cendres issus des cuisine). C'est le domaine de prédilection du bananier (Aufray 1996).
- **système caféier – vivrier = maraîchage** : où le maraîchage tend à se substituer au caféier dans sa fonction monétaire et à ne lui laisser qu'un seul rôle (le renforcement de la sécurité foncière).

Dans la zone III, les caféiers occupent environ 40 % de la superficie cultivée ; le bananier plantain (2 %) vient en quatrième position parmi les cultures vivrières, derrière le maïs (22 %) le macabo/taro (9 %) et la pomme de terre (4 %). De 1984 à 1988, la surface réservée au bananier plantain a augmenté de 22 % dans l'Ouest et regressé de 16 % dans le Nord-Ouest.

Production

Le suivi de l'évolution de la production de la banane plantain au Cameroun depuis 1984 (tableaux 3 et 4) montre qu'elle stagne autour d'un million de tonnes (dans une fourchette située entre 0,8 et 1,3 millions de tonnes). Et d'une manière générale, la production des féculents a progressé moins vite que l'accroissement de la population (Figure 1). Le tableau 3 indique une production nationale de banane « non industrielle » de l'ordre de 700 000 tonnes. Ce chiffre nous paraît excessif, puisqu'une telle production correspondrait à une consommation de 70 kg/*capita*/an. D'autres sources (Banque Mondiale) situent la consommation de banane à moins de 20 kg/*capita*. L'écart entre ces deux chiffres dépasse ce qui peut être justifié par les pertes au champ ou au cours de la commercialisation.

La confrontation des niveaux de production et de superficies fournies par le RA débouche sur des rendements (production à l'hectare) de l'ordre de 19 tonnes (moyenne nationale) voire 26 tonnes (dans le Nord-Ouest). Ces rendements sont surestimés probablement à cause du mode de calcul adopté, qui fait intervenir une norme de densité en culture pure pour chaque espèce et la conversion des surfaces observées en hectare de culture pure. Nos propres enquêtes dans le Sud-Ouest situent les rendements de bananes plantain en milieu paysan entre 5 et 15 tonnes. Ces niveaux de production s'expliquent en grande partie par les faibles densité de plantation (adoptées dans les associations), le peu de soins appportés à la culture, l'absence d'un contrôle efficace sur les parasites (tableau 5). Il convient de souligner que la notion de rendement n'a qu'une valeur très relative pour la majorité des paysans. Ces derniers raisonnent beaucoup plus en termes de nombre de pieds de bananiers productifs, un nombre qu'ils modulent en fonction de leurs objectifs.

Tableau 3. Evolution de la production de féculents (en tonnes) au Cameroun (1984-1990).

Année	Banane plantain	Manioc	Macabo/Taro	Igname	P. de terre	Banane dessert
1984	1 001 600	1 385300	-	109420	41980	701 900
1985	1 238102	1 499037	1 081 945	95707	22585	741 549
1986	1 310388	1 496088	1 005817	119519	24263	738775
1987	948956	1 336372	898742	100740	20849	742460
1988	854175	1 176480	840808	78715	26662	612035
1989	1 136308	1 728814	916746	53480	31 114	593535
1990	869544	1 587872	-	118696	25017	594100
1991	958641	1 611911	747228	120417	37410	622235
1992	1 037528	1 645222	548112	116000	44587	635470
1993	1 120351	1 643336	431 315	108315	38114	642330
1994	1 211 158	1 760800	735228	120230	41 327	642330
1995	1 250200	1 780500	750000	120230	35000	651 285

Source : Ministère de l'Agriculture, Cameroun.

Tableau 4. Evolution de la production de bananes plantain (en tonnes) dans les sept provinces méridionales (1984-1990).

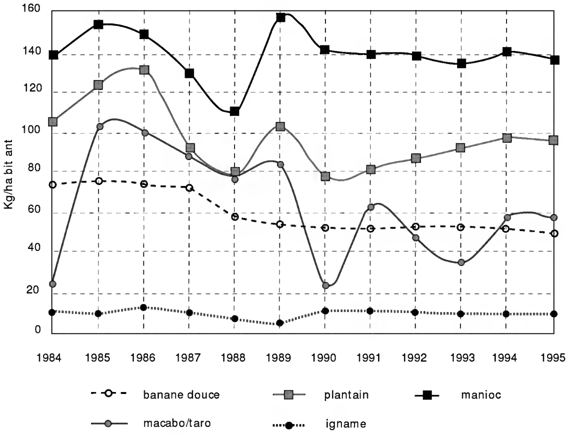
Année	Centre	Sud	Est	Littoral	Sud-Ouest	Nord-Ouest	Ouest	Total
1984	190700 (19)	57100 (6)	144400 (14)	63500 (6)	245000 (25)	158900 (16)	126900 (13)	1 001 600
1985	209376 (17)	79838 (7)	141 978 (12)	63434 (5)	429891 (35)	136406 (11)	172352 (13)	1 238102
1986	211367 (17)	62402 (5)	204982 (16)	70255 (5)	350498 (28)	140678 (11)	264366 (21)	1 310388
1987	138704 (15)	52054 (5)	105420 (11)	66575 (7)	283356 (30)	110628 (11)	187493 (20)	948956
1988	156212 (18)	60253 (7)	105906 (12)	49465 (6)	220566 (26)	111516 (13)	146176 (17)	854175
1989	136807 (16)	54826 (6)	81924 (10)	71544 (9)	269237 (32)	66042 (8)	150176 (18)	1 136308
1990	165854 (19)	87724 (10)	100854 (12)	70928 (8)	175630 (20)	104910 (12)	153790 (18)	869544

Source : Enquêtes agricoles annuelles, Ministère de l'Agriculture, Cameroun.

Consommation

Les féculents sont les aliments de base au Cameroun et la banane plantain est l'un des féculents les plus consommés. Sa consommation moyenne annuelle est estimée à 873000 tonnes ; la différence avec le volume de production, s'explique par les pertes au champ et les quantités non récoltées (13 %) (Vivier 1986).

Plus de la moitié (52 %) de la production récoltée est autoconsommée. Le reste (416400 tonnes) entre dans le circuit commercial. La consommation par habitant (83 kg/an) est en baisse, compte tenu du taux de croissance de la population (3,2 %) et



Source : Plantainfo N° 34, avril 1998.

Figure 1. Evolution de la production de féculents par habitant au Cameroun.

de la relative stagnation de la production. Ce chiffre n'est pas représentatif des habitudes alimentaires de l'ensemble de la population puisqu'il existe de grandes différences régionales : la banane plantain est surtout consommée dans sa zone de production (la partie forestière du pays) et les céréales dominent dans la zone de savane.

En ville, la consommation suit l'évolution des revenus. Lorsque ces derniers diminuent, les consommateurs réduisent la quantité de banane plantain consommée ou reportent leurs achats sur le manioc (plus facile à transformer et à stocker), les rebuts de banane « industrielle » (moins chère) ou les céréales. Comparée à la production totale, la consommation urbaine de bananes plantain reste encore limitée, à peine 30 % de la production nationale alors que le taux d'urbanisation est de 50 % (tableau 6). Douala, qui rassemble plus de la moitié de la population de la zone II, consomme environ 50 000 tonnes de bananes plantain soit à peine 20 % de la production du Sud-Ouest. La consommation de Yaoundé représente 35 à 40 % de la production du Centre. La conséquence est la faible incitation qu'exerce la demande urbaine sur l'ensemble de la production dont les ressorts restent essentiellement ceux de l'autoconsommation (Temple *et al.* 1997).

Tableau 5. Contraintes de production de bananes plantain évoquées par les producteurs (par ordre d'importance décroissant).

Zones	**Zone I**	**Zone II**	**Zone III**
Provinces enquêtées	**Est**	**Sud-Ouest**	**Nord-Ouest**
Principales contraintes	• pression élevée des mauvaises herbes • pourriture de tiges et jaunissement des feuilles • verse (chutes) • feux de brousse • manque des débouchés	• ravageurs (charançons et nématodes • chutes • manque de rejets de bonne qualité • connaissances techniques non adaptées à l'évolution (des systèmes traditionnel de culture à faible densité vers des systèmes de quasi monoculture) • pénurie des moyens de transport pendant la saison des pluies	• insuffisance quantitative et qualitative des rejets • déperissement des bananiers • amenuisement de bonnes terres • pénurie des moyens de transport pendant la saison des pluies • dureté de la pulpe (caractère non apprécié par les consommateurs de Douala)
Sources	enquête diagnostic PNVA 1996	enquête diagnostic CRBP 1993	enquête diagnostic DPA 1996

Tableau 6. Consommation urbaine de bananes plantain au Cameroun.

Lieu	**Consommation (tonnes)**	**Provenance principale**
Yaoundé	82000*	Centre
Autres villes du Centre Sud	26000	Centre Sud
Villes de l'Est	10600	Est
Douala	44600*	Sud-Ouest
N'kongsamba	9500	Moungo, Sud-Ouest
Autres villes du Littoral	23300	Sanaga-maritime, Littoral
Garoua	800	
Maroua	700	Est
Ngaoundéré	400	
Autres villes du Nord	1700	
Bamenda	7700	Mezam, Ouest
Autres villes du Nord-Ouest	11100	Nord-Ouest, Ouest
Bafoussam	10800	Ouest
Autres villes de l'Ouest	25200	
Kumba	7000	Sud-Ouest
Autres villes du Sud-Ouest	20200	
Total villes	281600	
Marchés ruraux	134800	
TOTAL commercialisé	**416400**	

Source : Etude de la commercialisation des produits vivriers au Cameroun (Vivier 1986).

* la consommation de Yaoundé nous paraît surestimée (126 kg/hab) et celle de Douala sousestimée (50 kg/hab). Les enquêtes de consommation alimentaire réalisées en 1984 par la DSCN estiment la consommation de banane plantain à 89 kg/hab à Yaoundé et à 64 kg/hab à Douala. Une enquête plus récente à Yaoundé, en 1994, donne une estimation de consommation de 70 kg/hab (Temple *et al.* 1997).

La banane plantain est consommé sous diverses formes qui varient selon les régions (tableau 7).

Commercialisation et revenus de la banane plantain

La banane plantain ne joue pas seulement un rôle dans l'autoconsommation des ménages agricoles, elle est également avec la pomme de terre, le vivrier le plus commercialisé, celui qui procure le revenu (valeur des ventes) le plus important aux producteurs (tableau 8). Avec un hectare de bananiers plantain, et en retenant comme données moyennes 1000 pieds plantés avec un prix de vente du régime de 500 FCFA, c'est un revenu de 500 000 FCFA qui est accessible. Encore faut-il pouvoir écouler ces 1 000 régimes rapidement. Les revenus tirés de la banane plantain peuvent être significatifs mais sont irréguliers : 10000, 50000, 100000 FCFA obtenus au cours d'une année par la vente au bord de la route, devant la case, à l'acheteur occasionnel, à la revendeuse itinérante (« bayam sellam ») ou la vente au marché urbain en louant les services d'un transporteur (Losch 1990).

Le commerce de la banane plantain revêt une grande importance sur le plan social : il permet à beaucoup d'intervenants d'avoir une activité économique. Plus de 6000 points de vente de bananes plantain au détail ont été dénombrés au Cameroun (Vivier 1986).

D'une manière générale, la filière de commercialisation de la banane plantain se caractérise par une structure en sablier. Au stade de la production, on est en présence d'un grand nombre de planteurs dispersés et faiblement organisés (près de 25000 exploitations ont vendu de la banane plantain en 1984). A l'autre bout de la filière se trouvent une multitude de consommateurs. Au stade intermédiaire, la distribution est le fait d'un nombre relativement peu élevé d'agents. Cette structure en sablier contribue à l'élevation des coûts de distribution ; en effet, les producteurs indépendants présentent sur le marché des lots peu importants en volume, d'où la nécessité pour le grossiste (collecteur) d'effectuer le groupage avant l'expédition. Un certain nombre de contraintes

Tableau 7. Formes de préparation de la banane plantain dans les trois zones.

	Zone I	**Zone II**	**Zone III**
Province	**Centre, Est, Sud**	**Littoral**	**Ouest**
Formes de préparation des bananes plantain	bouillies bouillies et pilées en purée en bouillon frites couscous chips	découpées, bouillies et mélangées à l'huile ; braisées bouillies frites chips ragoût (pepe-soup)	banane plantain ou banane mélangée à de la viande (kondré) ; en pâte avec du haricot en pâte avec des légumes verts frites bouillies

Source : Le grand livre de la cuisine camerounaise (Grimaldi et Bikia 1985) et enquête consommation CRBP.

Tableau 8. Valeur des ventes par exploitation (en 1 000 FCFA) des principales cultures dans les trois zones.

Zones	Centre	Est	Sud	Zone I	Littoral	Sud-Ouest	Zone II	Ouest	Nord-Ouest	Zone III	Cameroun	Commer.* (%)
cacao	173,0	113,0	192,0	159,0	194,0	489,0	341,0	36,0	54,0	45,0	207,0	100
café	174,0	185,0	62,0	140,0	538,0	124,0	331,0	71a** 155r	57a 68r	64a 111r	64a 220r	100
banane plantain	111,0	93,0	60,0	88,0	76,0	127,0	101,0	46,0	57,0	51,0	83,0	42
banane dessert	33,0	53,0	21,0	36,0	23,0	52,0	37,0	30,0	31,0	30,0	71,0	32
manioc	101,0	81,0	47,0	76,0	71,0	269,0	170,0	70,0	73,0	71,0	108,0	30
maïs	7,4	23,0	7,6	13,0	9,3	11,1	10,0	22,0	60,0	41,0	31,0	23
macabo/ taro	15,6	7,6	13,0	12,0	16,0	22,0	19,0	12,0	12,0	11,0	14,3	23
igname	22,0			22,0	16,0	14,2	15,0	12,0	9,3	10,0	19,0	29
pomme de terre								25,0	29,0	26,0	24,4	42

* taux de commercialisation au niveau national.

** a : arabica
r : robusta

Source : Recensement agricole 1984 (Ministère de l'agriculture, Cameroun).

affectent la capacité de la filière à assurer une meilleure adéquation de l'offre à la demande :

- l'état de dégradation des routes qui rend difficile et onéreux l'écoulement du produit en saison des pluies,
- le manque de capital : les opérateurs de la filière, et en particulier les grossistes, éprouvent des difficultés à réunir les fonds nécessaires à l'exercice de leurs activités,
- la saisonnalité de l'offre : elle se caractérise par une baisse de l'offre en saison des pluies, une hausse des prix à la production qui renforce l'instabilité au sein de la filière et précarise la situation de nombreux agents.

Toutefois, en terme de taux de commercialisation (42 %) et des volumes commercialisés (plus de 400000 tonnes par an), la banane plantain occupe le premier rang parmi les cultures vivrières. Son marché potentiel est relativement important (tableau 9) mais les contraintes de production et surtout de distribution doivent être levées pour le conquérir.

Conclusion

La banane plantain joue un rôle important dans la sécurité alimentaire du Cameroun. Elle est produite par près de la moitié des exploitations agricoles du pays sur des petites surfaces (0,1 ha en moyenne), généralement en association avec d'autres cultures (vivrières ou d'exportation). En terme de superficie cultivée, le bananier plantain appa-

Tableau 9. Départements producteurs de banane plantain et principaux débouchés.

Zones	Centre	Est	Sud	Littoral	Sud-Ouest	Ouest	Nord-Ouest
Principaux départements producteurs	Mbam et Kim Lékié Nyong et Mfoumou	Haut-Nyong Lom et Djerem, Boumba-Ngoko	Dja et Lobo	Sanaga Maritime	Mémé Koupé Manengouba	Noun Menoua Ndé (Ntonga)	Mezam Ngoketunja
Débouchés	Yaoundé villes du Centre	villes de l'Est Nord Cameroun RCA Congo	villes du Sud Gabon	Douala villes du Littoral Gabon (voie maritime)	Douala villes du Sud-Ouest Gabon (voie maritime) Nigéria	Bafoussam Bamenda Douala Yaoundé villes de l'Ouest	Bamenda villes du Nord-Ouest Nigéria

raît comme une culture secondaire. Par contre, c'est l'un des vivriers les plus commercialisés et les plus remunérateurs. La production de banane plantain stagne autour d'un million de tonnes depuis une dizaine d'années. Sa consommation en villes représente 30 %de la production nationale alors que le taux d'urbanisation est de 50 % C'est encore l'autoconsommation et non la demande urbaine qui constitue le ressort dominant de la production. Le marché potentiel de bananes plantain reste relativement important mais les contraintes de production et surtout de distribution doivent être levées pour le conquérir.

Le développement de la filière passe par :

- une amélioration de la production qui tienne compte de la spécificité des systèmes de culture (notamment en diffusant auprès des planteurs, des techniques appropriées en vue d'accroître leur productivité),
- une meilleure articulation au marché, ce qui implique un renforcement de l'efficacité des systèmes de distribution (en facilitant le financement des opérations de la filière, en encourageant les organisations des producteurs et en développant les infrastructures de commercialisation).

Références

Aufray P. 1996. Systèmes de cultures associées sur les Hauts-Plateaux de l'ouest du Cameroun *in* Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides (J. Pichot , N. Sibelet & J.-J. Lacoeuilhe, eds). CIRAD-SAR, Montpellier, France.

Bikoï A. 1996. Bilan après trois ans. Plantainfo. Numéro spécial. 11 pp.

Chataigner J. 1996. Adaptation aux marchés *in* Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides (J. Pichot, N. Sibelet & J.-J. Lacoeuilhe, eds). CIRAD-SAR, Montpellier, France.

Grimaldi J. & A. Bikia. 1985. Le grand livre de la cusine camerounaise. SOPECAM, Yaoundé, Cameroun.

Leplaideur A, G. Longuepierre & A. Wanguela. 1981. Modèle 3 C. Cameroun-Centre-Sud-Cacaoculture ou simulation du comportement agro-économique des petits paysans de la zone forestière camerounaise quand ils choisissent leur système de culture. GERDAT-IRAT, Montpellier, France. 236 pp.

Losch B. 1992. Les filières café au Cameroun et en Côte d'Ivoire. Marchés Tropicaux 2447 : 2634-2636.

Losch B., J.-L. Fusillier & P. Dupraz. 1990. Stratégies des producteurs en zone caféière et cacaoyère du Cameroun ; quelles adaptations à la crise ? CIRAD-DSA, Montpellier, France. 249 pp.

Ministère de l'agriculture (1984-1991). Résultats du recensement agricole.

Temple L., A. Bikoï & J. Chataigner. 1997. La consommation de la banane plantain au Cameroun. Les Cahiers de la Recherche Développement 44 : 73-85.

Vivier P. 1986. Etude de la commercialisation des produits vivriers au Cameroun. Ministère du commerce et de l'industrie, Cameroun.

Copyrighted material

La production de bananes et de bananes plantain en République Démocratique du Congo

Bakelana Ba Kufimfut et T. Muyunga

Abstract – Banana and plantain production in the Democratic Republic of Congo

Bananas and plantains are important food crops in the Democratic Republic of Congo (DRC). Production data show that bananas and plantains are the second food crop after yam. Seventy percent of the production is directly consumed by producers and the remaining 30% represents the portion sold and post harvest losses.

A large diversity of cultivars exists in DRC. Some of them are cultivated in the forest zone and others in the savannah. Farmers use traditional methods for production and the efforts made by the government to help them to improve their production are not sufficient.

The farmers produce suckers themselves and tissue culture methods are unknown in the country. Most of the suckers are contaminated.

Market prices vary from one place to another. In some places, only the rich can afford to buy bananas and plantains.

Résumé

La banane et la banane plantain sont des aliments importants pour la population de la République Démocratique du Congo (RDC). Les données de la production revèlent que la banane et la banane plantain viennent en deuxième position après le manioc. Environ 70 % de la production est directement consommée par les producteurs et 30 % représente aussi bien la quantité commercialisée que celle perdue après la récolte.

La RDC possède une grande diversité de cultivars bananiers. Plusieurs d'entre eux sont cultivés dans les zones forestières et dans la savane. Les paysans continuent d'utiliser les méthodes traditionnelles et les efforts faits par le gouvernement pour les aider à produire plus demeurent insuffisants.

Les rejets sont produits par les paysans eux-mêmes, la technique de culture de tissus est inconnue et la plupart de rejets sont contaminés.

Les prix sur le marché diffèrent d'un endroit à l'autre. A certains endroits, la banane et la banane plantain sont destinées aux nantis.

INERA, Kinshasa, République Démocratique du Congo.

Introduction

La banane dessert et la banane plantain constituent une nourriture de base chez les populations de la République Démocratique du Congo. Les statistiques agricoles du pays indiquent que la banane vient en deuxième position dans le tonnage des cultures vivrières (Tableau 1).

Près de 70 % de la production bananière est directement consommée par les producteurs ruraux. Les 30 % restants représentent la partie commercialisable et l'ensemble des pertes enregistrées dans le conditionnement des produits après récolte.

Depuis des années, la culture de la banane ne bénéficie pas d'un encadrement technique et financier conséquent de la part de l'Etat congolais. Cette culture est peut-être considérée, à tort, comme une culture facile pour les paysans.

La République Démocratique du Congo abrite une grande diversité de *Musa*, surtout en ce qui concerne les bananiers plantain dont certains restent encore non identifiés. La culture des bananiers est particulièrement importante dans les zones forestières où elle rentre dans le système « sylvo-bananier », tandis que dans les zones de savane elle constitue une culture de case.

Ces dernières années, la production totale de bananes dépasse les deux millions de tonnes, sur une superficie totale cultivée d'environ six cent milles hectares, avec un rendement à l'hectare de l'ordre de trois tonnes. L'insuffisance de matériel de plantation sain et l'incidence élevée du charançon noir du bananier et de la cercosporiose noire constituent les facteurs qui diminuent sensiblement le rendement à la récolte.

Données relatives à la production

Nombre d'exploitations

Le nombre d'exploitations bananières en République Démocratique du Congo est difficilement estimable. Il comprend des exploitations commerciales, de subsistance et d'autosubsistance.

Données statistiques

Les données statistiques (tableaux 1 et 2) sont basées sur des estimations faites par des agents du service national des statistiques du ministère de l'Agriculture, sur la base d'enquêtes menées sur le terrain chez les producteurs de bananes. Certes, ces données ne reflètent pas exactement la réalité de la production nationale, mais elles donnent une idée de celle-ci en fonction de la population active en zone rurale. Des données exactes de production sont difficiles à obtenir compte tenu de différentes contraintes liées à la commercialisation, au transport, à la consommation, à l'organisation du système administratif, etc. Les estimations de la production sont basées sur une évaluation des superficies cultivées, du rendement à l'hectare et de la démographie en zone rurale.

En observant ces données, on a l'impression que la production et la superficie cultivée augmentent chaque année pendant la période de 1990 à 1994 qui a pourtant été une

Tableau 1. Part des bananes dans la production vivrière (1990-1994).

	Production annuelle (x1000 tonnes)				
Culture	**1990**	**1991**	**1992**	**1993**	**1994**
Manioc	18715	19366	19779	18890	19901
Banane plantain	**2097**	**2090**	**2117**	**2186**	**2262**
Maïs	1008	1022	1053	1130	1184
Arachide	528	531	548	593	598
Banane dessert	**405**	**406**	**407**	**407**	**408**
Riz paddy	392	394	403	430	426
Patate douce	377	399	443	402	407
Igname	267	287	290	290	294
Haricot	201	206	209	215	220
Total	23990	24702	25248	24543	24902
Rapport Banane/vivres	**0,104**	**0,101**	**0,099**	**0,106**	**0,107**

Source : Service national des statistiques agricoles, Ministère de l'Agriculture 1995.

Tableau 2. Superficie bananière cultivées (1990-1994).

Années	Superficie (ha)		
	Banane plantain	**Banane dessert**	**Total**
1990	430326	105930	536256
1991	428271	106160	534431
1992	435073	106437	541510
1993	458244	116792	575036
1994	474589	117050	591639

Source : Service national des statistiques agricoles, Ministère de l'Agriculture 1995.

période douloureuse pour le pays à cause d'une crise politique et économique ardue ; une période également caractérisée par une défectuosité de l'outil agricole et du système routier, et par le manque quasi total d'intrants agricoles et de capitaux.

Contraintes et problèmes rencontrés à la production

La production bananière est confrontée à beaucoup de problèmes qui constituent des contraintes majeures. Ces contraintes sont d'ordre agro-climatique et socio-économique.

Contraintes agro-climatiques

Pauvreté des sols cultivables

Les sols de la République Démocratique du Congo (RDC) sont en grande partie ferralitiques, lessivés et acides. Sans l'apport de fumures minérales et organiques, leur fertilité se détériore rapidement après la mise en culture. Sur les bananiers des cycles consécutifs, de faibles rendements sont enregistrés sur ces différents sols, d'où l'existence d'une pratique culturale extensive chez les paysans.

Qualité du matériel végétal

Le bananier étant une plante à multiplication végétative, les paysans utilisent le matériel végétal tout venant, comprenant à la fois des variétés locales et des variétés améliorées introduites par la colonisation belge dans les années 1950 mais aujourd'hui en état de dégénérescence. Les paysans obtiennent du matériel de plantation à partir de leurs propres champs, par échange avec les voisins, et rarement sur le marché. La multiplication des rejets par la technique de culture des tissus est encore absente.

Maladies et ravageurs

La principale maladie qui diminue sensiblement la porductivité est la cercosporiose noire (*Mycosphaerella fijiensis*). Cette maladie a surtout été recensée dans les zones de basse et moyenne altitude. D'autres maladies comme la fusariose et les maladies virales ont été signalées dans le pays, mais elles sont de moindre importance. Parmi les grands ravageurs du bananier qui diminuent aussi sensiblement le rendement à la récolte, on trouve le charançon noir et les nématodes.

Pratiques culturales

Les paysans adoptent difficilement de nouvelles pratiques culturales par peur d'encourir des risques à la récolte. Le bananier est principalement cultivé en zone forestière. En savane, la culture de case prédomine. Dans les deux cas, il est associé aux autres cultures vivrières ou en « sylvo-bananier » dans les zones forestières.

Contraintes socio-économiques

Absence d'encadrement du paysan par l'Etat

La culture de la banane souffre du manque d'encadrement technique, matériel et financier de la part de l'Etat congolais. Le gouvernement de l'ex-Zaïre a essayé de financer quelques activités agricoles. Mais presque rien n'a été engagé pour la culture bananière, considérée peut-être à tort comme une culture facile.

Mauvais état de l'infrastructure routière

Dans l'état actuel des choses, transporter les récoltes du centre de production aux centres de consommation ou de commercialisation est un calvaire en République Démocratique du Congo. La plupart des routes se trouvent dans un état de délabrement trop avancé. Une grande partie de la production est perdue pendant le transport aux marchés de commercialisation.

Mauvaise organisation du marché

Les producteurs de banane vendent directement aux consommateurs, ou aux commerçants, grossistes ou détaillants. Les prix de vente sont fonction de l'offre, du marché et de la qualité du produit. Plusieurs prix peuvent exister dans un même marché pour la même qualité de produit.

Usages limités

La banane plantain et la banane à cuire sont mangées cuites ou pilées en pâte. La banane douce est mangée comme dessert. La banane à bière est transformée en boisson locale. Il n'y a pas d'autres transformations telles que la farine, les chips ou les frites, comme c'est le cas dans d'autres pays.

La production future

Cette production est prometteuse. Depuis l'installation des nouvelles autorités, les perspectives d'une nouvelle relance agricole se dessine à l'horizon, avec de nouveaux espoirs d'une regain de confiance des bailleurs de fonds et des opérateurs économiques.

Suggestions

L'Etat congolais doit stimuler les producteurs en contrôlant les paramètres de production ; fournir un encadrement efficace et chercher à garantir le pouvoir d'achat du producteur ; relancer la recherche agronomique sans laquelle aucune amélioration agricole n'est possible ; éviter de commettre les erreurs du passé comme celle de la zaïrianisation (retrait de la gestion des fermes et des entreprises par l'Etat aux ayants droits).

Données relatives à la consommation de la banane

Etant un aliment de base, la banane est très consommée en RDC. L'importance de la consommation est liée au type de banane produite et aux habitudes alimentaires de la région. Les quantités réellement consommées ne sont pas connues avec exactitude. Néanmoins, certaines estimations faites à partir de la consommation globale et *per capita* existent (Tableau 3).

Tableau 3. Consommation annuelle de bananes (1975-1984).

Années	Consommation *per capita* (kg)	
	Plantain	Banane dessert
1975	61,33	13,83
1976	60,87	13,64
1977	59,07	13,27
1978	54,44	12,13
1979	53,91	12,13
1980	53,38	12,08
1981	52,82	11,90
1982	52,27	11,77
1983	51,71	11,63
1984	51,49	11,49

Source : Production et commercialisation de la banane au Zaïre. Projet 660-070/USAID/PRAGMA Corp. Mars 1987.

Tableau 4. Parts de la commercialisation et de l'autoconsommation de bananes (1975-1984).

Année	Production totale (x 1 000 Tonnes)	Commercialisation (%)	Autoconsommation (%)
1975	1 385	31	69
1976	1 417	31	69
1977	1 433	31	69
1978	1 349	33	67
1979	1 378	33	67
1980	1 408	33	67
1981	1 438	33	67
1982	1 470	34	66
1983	1 502	34	66
1984	1 534	34	66

Source : Production et commercialisation de la banane au Zaïre. Projet 660-070/USAID/PRAGMA Corp. Mars 1987.

La part de l'autoconsommation dans la production totale est élevée (Tableau 4) du fait de plusieurs contraintes connues dont :

- les difficultés d'évacuation des produits vers les grands centres de commercialisation ;
- l'absence d'une technologie de transformation de la banane en plusieurs sous-produits ;
- l'existence d'un marché non-organisé ;
- les difficultés dans le stockage des produits après récolte.

Données relatives aux caractéristiques des différents types de bananes

Quatre types de bananes sont cultivées en RDC : la banane douce ou dessert (AAA), la banane plantain (AAB), la banane à cuire (ABB) et la banane à bière.

NB : Les données présentées dans ce travail ne mentionnent pas avec exactitude les parts de la banane à cuire et à bière. Les données de la banane à cuire se retrouvent dans celles du plantain et celles de la banane à bière se retrouvent dans celles de la banane dessert.

Intérêt pour l'avenir

A l'avenir, les types plantain, dessert, et à cuire resteront d'importants aliments de base des populations congolaises. L'amélioration de la technologie après récolte fournira beaucoup de sous-produits sur le marché de consommation et permettra à la RDC de revaloriser le système de production.

Actuellement, l'INERA possède un programme bananier en son sein qui s'attelle à reconstituer les collections et à tester les nouveaux cultivars, mais éprouve beaucoup de difficultés à trouver des financements pour ses projets de recherche. Des collaborations existent avec les réseaux BARNESA et *MUSACO*, et avec les centres internationaux (INIBAP, CRBP et IITA).

Données relatives au fonctionnement de la filière

Systèmes de culture

Trois systèmes de culture prévalent :

- La culture de case, pratiquée dans tout le pays ;
- La monoculture extensive, surtout fréquente dans les zones de savane où la fertilité est partiellement maintenue avec la décompostion de la matière organique provenant du feuillage forestier ;
- La culture associée avec des cultures pérennes et vivrières.

Evolutions prévisibles

Avec l'accroissement de la population et l'amélioration de la technologie de transformation, on peut s'attendre à une augmentation de la partie commercialisée et à une bonne restructuration du marché concourant à une diminution sensible des intermédiaires de la filière de commercialisation.

Système de recherche

Le système de recherche est en réforme et piétine, du fait d'une longue période d'instabilité agro-socio-économique que vient de traverser le pays pendant sept ans. Par

Tableau 5. Importance des ménages agricoles dans les différents provinces de la RDC en 1993.

Province	Population totale (milliers d'hab.)	% de ménages agricoles
Kinshasa	3793	6,75
Bas-Congo	2609	61,41
Bandundu	4979	76,48
Equateur	4840	59,00
Haut-Congo	5359	90,00
Maniema	1192	94,45
Nord-Kivu	3276	79,20
Sud-Kivu	2751	83,77
Shaba	4047	63,50
Kasaï occidental	3857	75,42
Kasaï oriental	4376	65,60

Source : Statistiques agricoles harmonisées des principales cultures vivrières et de l'élevage 1993 et 1994. Ministère de l'Agriculture et du Développement. Service national des statistiques agricoles.

manque de motivation, les chercheurs ont seulement essayé de sauvegarder le patrimoine génétique. A l'heure actuelle, le système de recherche florissant mis en place par la colonisation belge bien avant l'indépendance du pays en 1960 est à rebâtir.

L'IRAZ (Institut de recherches agronomique et zootechnique de la communauté économique des pays des grands lacs) qui avait pour mission de promouvoir cette recherche, en particulier sur la banane, est aussi paralysé par le manque de financement.

Données quantitatives de l'offre

Les quantités offertes sur le marché ne sont pas connues avec exactitude. Elles peuvent être estimées à partir de la production totale annuelle, moins les pertes à la production et à la commercialisation (aussi difficile à évaluer).

Les différents acteurs de la filière

Les producteurs

Les producteurs représentent environ 60 % de la population active. Parmi eux se trouvent des petits producteurs qui cultivent de petites parcelles ou pratiquent la culture de case. La majorité des producteurs suit les méthodes de culture traditionnelle où aucun intrant chimique est apporté. Les producteurs ont une organisation propre qui leur permet d'exercer des relations communautaires et d'entraide. Ils maintiennent plus de relations avec les commerçants venant de grands centres urbains qu'avec les agents de la territoriale chargés de l'encadrement agricole.

Les intermédiaires

Ce sont les collecteurs, les grossistes, les transporteurs et les détaillants. Ils viennent des grands centres urbains et vont jusqu'aux points les plus reculés des zones de production achetant les produits à des tarifs préférentiels et s'érigeant souvent en monopole dans leurs zones d'action. Leurs moyens financiers sont souvent limités mais ils achètent aussi à crédit selon leur crédibilité auprès des producteurs.

La répartition des différents acteurs dans les circuits commerciaux n'est pas bien définie. Les échanges commerciaux se font au champ, au village, le long des axes routiers, aux marchés locaux et urbains. Les prix sont négociés entre producteurs et acheteurs et peuvent varier d'un endroit à l'autre.

L'organisation des marchés

Le marché est dépourvu de toute structure efficace. Les échanges commerciaux se font au champ, dans les villages, le long des axes routiers et dans les marchés des localités.

Circuits et flux

Il n'y a presque pas de répartition des différents acteurs dans les circuits, ni une quelconque différentiation des types de circuits selon les produits, les distances et les types de marché. Chaque marché local ne contient que les produits cultivés dans cette localité et les commerçants achètent tout ce qu'on y trouve. La répartition des acteurs dans les différents circuits a également souvent une connotation tribale : certains marchés ruraux ne sont fréquentés que par les commerçants originaires de la localité ou de la région.

La transformation locale pour la consommation

L'utilisation de la banane dans la transformation locale n'est pas encore développée. Chaque type de banane garde encore ses utilisations traditionnelles. Pour la consommation humaine, les bananes plantain, à cuire et à bière sont transformées par les paysans eux-mêmes, selon les habitudes alimentaires de la région. Elles peuvent être :

- consommées cuites sous forme de bouillie ou mélangées avec d'autres aliments (légumes, viande) ;
- pilées et transformées en pâte appelée « lituma » ;
- grillées au feu et consommées telles quelles.

La banane à bière est utilisée pour la fabrication des boissons locales. Les transformations pour l'alimentation animale ou pour les utilisations industrielles sont rares. Un effort doit être fourni pour produire les sous-produits utilisés dans l'alimentation du bétail, de l'industrie alimentaire et dans les brasseries.

Analyse de la filière

Efficacité technique et économique

L'approvisionnement des marchés en bananes de tous types est irrégulier et imprévisible. Les prix sont instables et varient d'un endroit à un autre. Aucune organisation du marché existe au niveau de l'Etat. Le marché est organisé et orienté par les producteurs et les acheteurs eux-mêmes. Les conditions difficiles dans lesquelles les bananes sont commercialisées occasionne d'importantes pertes qui s'élèvent à plus de 50 % et se répartissent comme suit :

- 30 % au niveau du producteur,
- 16,1 % au niveau du transporteur,
- 9,5 % au niveau du détaillant,
- 4,5 % au niveau du grossiste.

Le prix du marché étant aléatoire, il est difficile de parler de l'évolution des marges commerciales et du changement dans la structure de la commercialisation. Il n'existe en fait que très peu de spécialisation et très peu d'accroissement de la taille des opérateurs qui sont appelés à commercialiser tout ce qui est disponible chez les producteurs.

Rôle de l'Etat dans le fonctionnement de la filière

Il n'existe aucune structure étatique chargée des réglementations, contrôles, incitations et politiques alimentaires. Le marché se fait de gré à gré, entre producteurs et acheteurs, en l'absence de l'Etat. Néanmoins, au niveau des grands centres, les affaires économiques réglementent les prix minima, souvent non suivis par les vendeurs et les opérateurs économiques, et l'Office Congolais de Contrôle (OCC) s'occupe du contrôle de la qualité des produits.

Rôle de la recherche

Le rôle assigné à la recherche est la mise au point de variétés à haut rendement, résistantes aux maladies et aux ravageurs et de techniques culturales appropriées aux différents écosystèmes du pays et à chaque type de banane.

Malheureusement, il est impossible à la recherche de jouer son rôle du fait des énormes difficultés qu'elle rencontre telles que : l'insuffisance des cadres, le manque de moyens financiers, le manque de motivation chez les chercheurs, le manque ou la vétusté de l'outil de recherche, l'insuffisance de matériel génétique, de formulation et de documentation.

Les productions bananières au Congo : synthèse

Célestin Madembo, F. Ngouaka, A. Gaye,
N. Yoyo-Moussitou et E. Ngoua-Oka

Abstract – Banana production in the Congo: summary

Banana and plantain farming makes up an important part of the congolese rural economy and is mainly of a traditional nature. Most of national production is consumed locally: producers in the north of the Congo mainly produce crops for their own consumption; those in the south of the Congo, helped by a favourable geographic situation and a strong sales pressure, produce crops to supply urban centres. Trading with the outside is done on an informal basis along the borders. The Congo has major trump cards regarding the promotion of banana and plantain crops: good available agricultural land, a forever increasing domestic demand and a demand from neighbouring countries constantly on the increase.

Résumé

La culture de la banane et de la banane plantain occupe une place importante dans l'économie rurale congolaise et est essentiellement traditionnelle. La majeure partie de la production nationale est consommée localement : les producteurs du Nord Congo produisent beaucoup pour l'autoconsommation ; ceux du Sud Congo, aidés par une situation géographique favorable et une forte pression commerciale, produisent pour le ravitaillement des centres urbains. Les transactions commerciales avec l'extérieur ont lieu de façon informelle, le long des frontières. Le Congo dispose d'atouts majeurs pour la promotion de la culture du bananier et du bananier plantain : terres agricoles favorables et disponibles, une demande intérieure toujours croissante et une demande des pays limitrophes en hausse constante.

Introduction

Des enquêtes ont été réalisées dans les régions dites « grandes productrices » de bananes et de bananes plantain par une équipe pluridisciplinaire d'Agricongo, Institut de pays Agrisud International. Elles ont permis de rassembler bon nombre d'informa-

---

AgriCongo, Brazzaville, Congo.

tions qui sont consignées dans le document intitulé « Productions et économie des filières banane et plantain en République du Congo ».

Les informations ont été exploitées et regroupées en thèmes, à savoir :

- localisation géographique et diversité des productions ;
- organisation des marchés et commercialisation ;
- systèmes de production avec l'étude de deux cas ;
- réponses de la recherche aux contraintes.

Les résultats d'enquêtes sont synthétisés dans les lignes qui suivent.

Synthèse des résultats

Le bananier est avant tout une plante alimentaire cultivée pour ses fruits. On distingue deux types de bananes selon les modes de consommation :

La banane plantain (= banane légume, consommée cuite) est une culture exclusivement paysanne, répandue dans tout le Congo. C'est un produit « libre » dont la commercialisation ne fait l'objet d'aucun monopole. Sa consommation est traditionnellement plus importante dans les zones forestières.

La banane plantain a longtemps été considéré comme deuxième aliment de base des populations, immédiatement après le manioc. Cependant, il semble perdre progressivement sa prédominance dans les régimes alimentaires, notamment dans les villes, sous l'effet de la concurrence du manioc, du pain et du riz, dont les prix sont plus attractifs.

La banane (= banane douce, banane dessert), utilisée crue à l'état frais ou transformée, est le fruit le plus consommé. Elle est disponible quasiment en toutes saisons sur les marchés urbains et ruraux.

Il n'existe pas d'exportation officielle de bananes et de bananes plantain. Les transactions avec l'extérieur ont lieu de façon informelle, le long des frontières avec le Gabon, le Cabinda et le Cameroun.

L'essentiel de la production congolaise de bananes et bananes plantain est consommé localement (dans le pays). C'est pour cette raison qu'on les appelle « bananes d'autoconsommation » ou « bananes de consommation locale ».

Les bananeraies proprement dites d'une assez grande superficie et dont la production a une vocation commerciale, sont implantées dans les zones favorables : forêts et bas-fonds du Sud Congo (Kouilou, Niari, Lékoumou et Pool) et du Nord Congo (Plateaux, Cuvette, Sangha, Likouala).

La culture est extensive. Le plus souvent, elle se pratique en association avec le manioc ou le taro. Elle vient soit en tête de rotation, soit après un premier cycle d'arachide.

La production du Nord Congo est presque exclusivement autoconsommée en raison de l'enclavement de cette zone géographique et donc du manque de débouchés. Celle du Sud Congo fait l'objet de transactions commerciales depuis les lieux de production jusqu'aux marchés urbains de Brazzaville, Pointe-Noire et Dolisie.

La culture de la banane et de la banane plantain occupe une place importante dans l'économie rurale congolaise. La production qui en résulte, pourtant assez considérable, ne permet malheureusement pas de couvrir la demande toujours croissante des consommateurs urbains. En effet, l'enclavement des zones de production ne permet pas d'évacuer toute la production disponible vers les principaux centres de consommation.

Perspectives

Le Congo dispose d'atouts majeurs pour la promotion de la culture du bananier et du bananier plantain :

- des terres agricoles favorables et disponibles (forêts vierges, forêts remaniées ayant porté une longue jachère, forêts-galeries, certaines savanes, sols riches en argile et en matières organiques, etc.) ;
- la grande plasticité écologique de l'espèce fait que bananiers et bananiers plantain se retrouvent dans toutes les régions du pays ;
- la demande intérieure toujours croissante en bananes et bananes plantain constitue un élément puissant de mobilisation et d'intéressement : les producteurs sont assurés d'écouler leurs produits ;
- la demande extérieure (pays limitrophes) est en hausse constante : les producteurs sont assurés de vendre leurs produits à des prix rémunérateurs ;
- la valeur nutritive de la banane et de la banane plantain en fait des aliments de qualité fort appréciés ;
- la volonté renouvelée des autorités politico-administratives nationales de voir Agricongo s'impliquer activement et pleinement dans le développement du pays. Par leur présence effective dans les régions, les Centres de ressources professionnels (CRP) serviront de levier aux activités multiformes.

Quelques actions sont envisagées pour améliorer les connaissances, les conditions de production et de commercialisation, et aider à la promotion de la filière :

- le renforcement de la collaboration Agricongo/CRBP-Cameroun : la réception et l'évaluation du matériel végétal (vitroplants) permettra de retenir les clones/variétés adaptés aux conditions pédoclimatiques locales. Le matériel sélectionné et retenu sera placé en essais multilocaux dans les différents CRP, puis diffusé dans les principales zones de production ;
- la création de collections vivantes à partir du matériel végétal local et exotique : des missions de collecte de matériel végétal local avec caractérisation préliminaire se feront dans les villages et dans les plantations en cours d'exploitation ou abandonnées ; le matériel végétal collecté sera placé en essais culturaux d'observation dans les Centres de ressources professionnels Agricongo, des régions de provenance et dans les centres de recherche. Les clones/variétés performants seront multipliés et diffusés localement ;
- la meilleure connaissance des ressources phytogénétiques (bananiers et bananiers plantain) existantes et leur environnement : des missions de prospection et d'enquête seront de nouveau organisées dans les lieux de production afin de finaliser le travail entamé. L'objectif est de disposer de monographies caractérisant les zones de culture, les systèmes de production, les exploitations et le matériel végétal ;

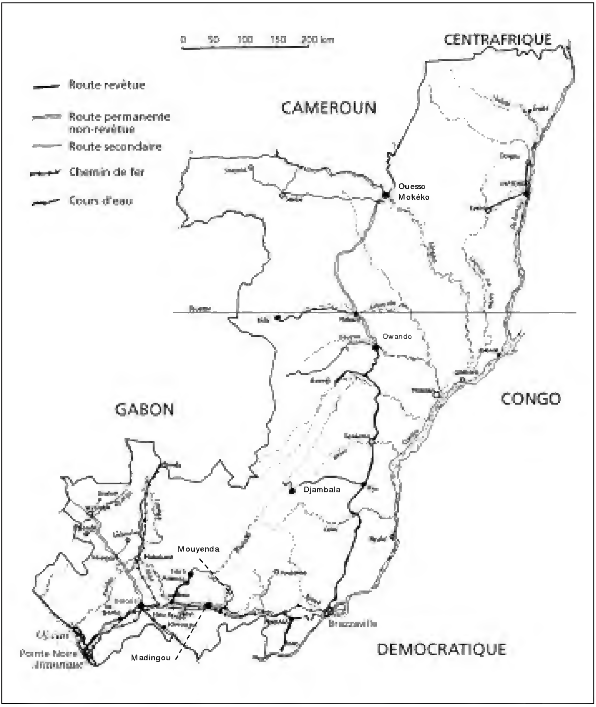


Figure 1. Les principales voies de communication du Congo.

- la création d'un observatoire économique des bananes et bananes plantain : les Centres de ressources professionnels, les Programmes pilotes (PP) et les Centres d'appui professionnels (CAP) seront dotés d'un système d'observation des marchés. Celui-ci permettra de mieux connaître les flux et de les maîtriser : offre et demande, origines, variation des prix, circuits, périodes d'abondance et de pénurie, etc. Il sera un outil capital d'information pour les différents acteurs de la filière, à savoir les décideurs et les opérateurs économiques que sont les producteurs, les vendeurs, les transporteurs et les consommateurs ;

- le renforcement des capacités d'intervention des principaux acteurs de la filière : une politique de formation des formateurs, des producteurs et des vendeurs est à asseoir au niveau national ;
- l'appui à l'organisation des circuits d'approvisionnement et de distribution d'intrants nécessaires à la production des bananes et bananes plantain : des initiatives seront prises pour aider l'émergence des points de commercialisation d'intrants agricoles et former les agriculteurs à leur utilisation rationnelle.

Conclusion

Les filières banane et banane plantain sont les activités économiques « populaires » les plus dynamiques. Elles participent, de manière informelle, au règlement du problème crucial de l'emploi au moment où l'Etat asphyxié, essoufflé, n'offre aucun espoir à la jeunesse.

Les capacités de modernisation de ces filières existent : disponibilité des forêts vierges, jeunesse désœuvrée concentrée dans les villes, climat généreux, consommateurs de plus en plus nombreux et disséminés à travers le pays, notamment dans les villes, etc.

Il n'y a pas ou très peu d'exportations des bananes et bananes plantain. La majeure partie de la production nationale est consommée localement : les producteurs du Nord Congo produisent beaucoup pour l'autoconsommation ; ceux du Sud Congo, aidés par une situation géographique favorable et une forte pression commerciale, produisent pour le ravitaillement des marchés urbains des grandes villes.

La banane plantain est, après le manioc, le deuxième aliment de base au Congo. Le plus souvent, il accompagne les plats.

La banane est le fruit le plus consommé comme dessert.

La culture de la banane et de la banane plantain est essentiellement traditionnelle. L'outillage est rudimentaire : il se compose de la machette, de la hache et, plus rarement, de la tronçonneuse. Le matériel végétal est peu performant : il provient généralement d'anciennes plantations du producteur ou d'achats dans les champs des alentours. Enfin, les engrais et les pesticides ne sont pas utilisés.

Il existe plusieurs systèmes de culture. La plus grande production est obtenue des bananiers cultivés autour d'habitations (bananiers de case) et sur les terres de forêts vierges ou remaniées, très éloignées des villages.

Le bananier plantain est le représentant type de l'agriculture itinérante sur brûlis. Chaque année, le paysan ouvre un nouveau champ dans la forêt : défrichage ou coupe du sous-bois, abattage de tous les arbres, brûlage avant la mise en place des rejets ;

En revanche, la banane est une culture extensive semi-permanente. La première année, le paysan ouvre un champ dans la forêt vierge. Les années suivantes, il ne se déplace pas, mais agrandit son champ en s'enfonçant en avant dans la forêt vierge, sans la brûler. La banane est donc l'une des causes de la déforestation. La variété de banane la plus cultivée est « Gros Michel ». Elle est suivie par la variété « Sila » ou banane figue.

Copyrighted material

Banana in the southern region of Ethiopia (SRE)

Daniel Shamebo

Résumé – Le bananier dans le sud de l'Ethiopie

La région Sud de l'Ethiopie couvre une surface d'environ 118 000 km^2, représentant 10 % de la superficie totale du pays et une population d'environ 11,3 millions d'habitants, soit 20 % de la population totale. Le bananier vient en tête de toutes les cultures fruitières produites dans le Sud. Une enquête préliminaire, basée sur l'étude pour la mise au point de la stratégie de promotion des cultures dans la région, a été conduite dans la région d'avril à juin 1996. Cette enquête, qui utilisait la technique de l'évaluation rurale rapide, avait pour objectif global d'analyser l'état de la production, de la manutention, de la transformation, de la commercialisation et de l'utilisation des produits agricoles à potentiel économique, dont la banane.

Le bananier est cultivé surtout dans les systèmes écologiques « Qolla » et « Woinadega » de la région qui représentent à eux deux 86,6 % de la superficie totale de la région. Ses usages sont multiples : aliment pour l'homme et les animaux, source de revenu, conservation du sol et de l'environnement. Cependant il existe un certain nombre de contraintes à son développement dans la région. Les sections de la stratégie mentionnée plus haut qui présentent un intérêt pour la banane sont discutées dans cet article (partie I).

Parmi les principales menaces à l'environnement dans la région on peut citer la dégradation de la végétation, la culture itinérante, la pression démographique, l'érosion des sols, les glissements de terrain, les inondations, de fréquentes perturbations des sols et la culture intensive.

Dans le Sud de l'Ethiopie, la plupart des paysans pratiquent un système agroforestier, dans lequel le bananier est l'une des composantes d'un système de cultures multiples.

L'enquête réalisée en 1996 dans la région a mis en évidence le rôle important joué par le bananier dans l'économie rurale et l'agroforesterie. Il est cultivé par certains paysans dans les gorges et près des cours d'eau; à la différence de nombreuses autres cultures, il tamponne les écosystèmes, protège de l'érosion par le vent et par l'eau, permet une perturbation minimale du sol sur lequel il est établi, protège les cultures qui lui sont associées du rayonnement solaire et des hautes températures, et conserve l'humidité du sol.

Le développement de la culture dans la région est donc d'une extrême importance. Une enquête formelle devrait être réalisée pour compléter les informations obtenues lors de l'enquête préliminaire (partie II).

Awassa Agricultural Research Centre, Awassa, Sidama, Ethiopia.

Abstract

The southern region of Ethiopia (SRE) has an area of about 118,000 km^2 which accounts for 10% of the total area of the country and a population of about 11.3 million, or 20% of the total population. Banana is the main fruit crop produced in SRE. A preliminary survey was conducted in April-June, 1996 using the technique of Rapid Rural Appraisal in the region with the overall objective of analysing the production, handling, processing, marketing and utilisation of agricultural commodities with economic potential including banana and based on a study to develop a strategy for the promotion of the crops in the region.

Banana is mostly produced in the "Qolla" and "Woinadega" ecological zones of the region which between them account for 86.6% of its total area. It has multipurpose uses as food, feed, cash source and in soil and environmental conservation. Nevertheless, there are a number of constraints to its promotion in the region. Therefore, out of the strategy indicated above, the parts that were relevant to banana are discussed in this paper (part I).

Some of the major threats to environment in the region are vegetation degradation, shifting cultivation, population pressure, soil erosion, land sliding, flooding and frequent disturbance of soil and intensive cultivation.

In the Southern region of Ethiopia, most of the farmers practice agroforestry system, which includes banana as one of the components in a multiple cropping system.

The survey conducted in 1996 assessed that banana plays a significant role in land economy and agroforestry. It is produced by a number of farmers in gorges and near water bodies such as rivers; unlike many other crops, it moderates the ecosystems, protects from wind and water erosion, allows minimum disturbance of the soil in which it is established, protects from solar radiation and high temperature for crops grown in association with it and conserves soil moisture.

Therefore, the promotion of the crop in the region is of paramount importance. A formal survey should be done to consolidate the information obtained from the preliminary survey (part II).

General introduction and background

Agriculture has a substantial economic importance in the Ethiopian economy in general and that of SRE in particular. SRE has various edaphic characteristic, altitude ranges and climatic conditions favourable for the production of diverse horticultural crops among which banana is the major fruit crop.

A preliminary survey was conducted in April-June, 1996 in the region by the order of the regional government council with the overall objective of analysing the production, handling, processing, marketing and use of agricultural commodities with economic potential, of which banana is one, and based on a study to develop a strategy for the promotion of commodities in the region, which is now complete. The parts of this strategy that are relevant to banana are discussed in this paper.

Methodology of the study

The study was based on Rapid Rural Appraisal technique, comprising primary and secondary data collection, in April-June 1996.

Primary data collection

Questionnaires were prepared and dispatched to agricultural development offices at all zonal, special districts ("woredas") and selected woredas and were completed by appropriate experts.

Farmer interviews: Three to five farmers per "woreda" were interviewed in 22 randomly selected woredas in the region.

Visual assessment: The farming system in the region was thoroughly assessed visually to supplement the interview.

Institutional interviews: Interviews were made with the following institutions and enterprises: Chamber of commerce, National Bank of Ethiopia, Ministry of Agriculture, Ethiopian Fruit and Vegetable Trade Enterprise (Etfruit) and agricultural research centres.

Secondary data collection

Besides the primary data, a literature review was also made to complete the report.

Description of the region

SRE has a total area of about 118,000 km^2 accounting for 10% of the total area of the country. The region is divided into nine zones having 72 woredas and five special woredas based on ethnicity and language. The zones found in the region are, Hadiya, Gurage, Kambata-Alaba-Tambaro (KAT), Sidama, Gedio, North Omo, South Omo, Kefficho/ Shakicho and Bench/Maji. The special woredas within the region are, Burji, Amaro, Konso, Derashe and Yem (Figure 1).

Agro-ecology and socio-economic background

SRE lies between 4° 27' and 8° 30' latitude north and 34° 21' and 39° 11' longitude east.

The elevation in the region ranges from 376-4207 masl with the lowest elevation found near lake Rudolf in South Omo zone and the highest peak on mount Guge in North Omo. The region has various agro-ecologies.

The mean annual temperature and rainfall range from 15°C to 30°C and 500-2000 mm, respectively (National Meteorological Service Agency).

On the basic of the 1991/92 census, by 1994 the population of the region was projected to be around 11,3 million, constituting 20% of the total for the country. Of this number, about 5,6 million were male and 5,7 million female. The rural and urban populations are 93.2 and 6.8%, respectively (Table 1).

Table 1. Population, area and density by zone and special woreda in southern region of Ethiopia (1994).

Zones and Special woreda	Rural population			Urban population			Total population			Regional	
	Male	Female	Total	Male	Female	Total	Male	Female	Total	Area (km^2)	Population Density km^2
Gedeo	36 811	363 104	731 215	44170	41 778	85 948	412 281	404 882	817 163	4180.4	195.5
Sidama	939 695	919 234	1 858 929	89 423	89 400	178 823	1 019 118	1 008 634	2 037 752	6793.6	2 99.9
N. Omo	1 456 427	1458 000	2 914 427	96 753	97 987	194 740	1 553 180	1 555 987	3 109 167	24 541.7	126.2
S. Omo	124 973	126 257	251 230	10 207	9 492	19 699	135 180	135 749	270 929	22146.7	12.2
KAT	394 321	410 212	804 533	24 780	25 044	49 824	41 910	435 256	854 357	3 083.9	277.0
Hadya	431 730	450 868	882 598	23 301	25 821	49 122	455 031	476 689	931 720	3 404.7	273.7
Guraghe	80 1050	832 959	1 634 009	40 392	42 792	83 184	841 442	875 751	1 717 193	8 216.8	209.0
K. Sh*	364 855	363 470	729 325	22 842	22 637	45 479	387 697	386 107	773 804	13 198.4	58.6
B/M**	178 285	170 381	348 666	15 856	15 164	31 020	194 141	185 545	379 686	23 420.0	16.2
Burji	20 625	21 206	4 1831	2 195	2 244	4 440	22 820	23 451	46 271	1 783.3	25.9
Amaro	41 325	40 665	8 1990	1 174	1 310	2 484	42 499	41 975	84 474	1 778.4	47.5
Konso	62 520	64 649	127 169	3 733	3 755	7 488	66 253	68 404	134 657	2 657.0	50.7
Derashe	48 612	45 698	94 310	9 393	9 695	19 088	58 005	55 393	113 398	1 917.6	59.1
Yem	19 592	19 391	38 983	2 436	4 908	4 908	22 028	21 863	3 891	383.9	114.3
Total	5 252 121	5 286 094	10 538 215	386 655	389 592	776 247	5 638 776	5 675 686	1 1314 462	117 505.1	96.2

*K/Sh = Kaffecho & Shekecho **B/M = Bench & Maji

Source: Bureau of Planing and Economic Development (BOPED), 1996. Projected based on C.S.A. population estimates of regions, awrajas, woredas and towns 1992. Stat. Bulletin No.101. Addis Ababa, Sept.1992.

Land use

Agricultural land is the main economic resource of the region. Due to inadequate availability of improved technologies, low level of investment and other factors, the regional agricultural productivity is very low.

Thus the annual income and the economic strength of each peasant family is highly dependent on the size of agricultural land it owns. In general, the status of production is at or below subsistence level. Generally, at a regional level peasants which have 0.0-0.5 ha, 0.5-1.0 ha, 1.5-2.0 ha, and greater than 2 ha represent about 30.0, 32.9, 21.2, and 15.8% of the total, respectively (Table 2).

I - Production status and future strategies for its promotion

Production status and utilisation of banana in SRE

The region is very favourable for the production of bananas, which are mostly produced in the "Qolla" and "Woina-dega" ecological zones of the region which between them account for 86.6% of the total area of the region.

Banana is a widely produced crop both in home gardens and in commercial farms in Ethiopia in general and in SRE in particular.

The total estimated area under banana in the southern region is 2066 ha.

The highest production is estimated to be from Bench/Maji zone (549.5 ha), the second from K.A.T. (282 ha) and the third from the Gurage zone (224 ha). The average regional yield is estimated to be 146 q/ha. This yield is close to that of some improved varieties in a research centre (IAR 1995/96) which indicates that there is a high potential for banana production in the region. However, it is not comparable with the yield of improved varieties with improved management practices. In fact banana has the largest area of all the other major cultivated fruit crops in the region (Table 3).

Most of its production is concentrated in home gardens and near the banks of rivers in the region. It is planted either as a monoculture or in a multiple cropping system together with enset, coffee and sugar cane. Several other crops are also grown mixed with banana.

Westphal (1975) defined 11 broad agro-ecological regions in Ethiopia. Among them the south-eastern part of the Ethiopian highlands and southern Rift valley and lake regions, and part of the south-western Ethiopian highlands are currently under the southern Ethiopian administrative region. In the first and second agro-ecological regions he surveyed 21 markets. Among the 14 cultivated fruits found in those markets, on average banana represented 58% of the market for all the other fruit crops.

Table 2. Percentage distribution of farmers by size of agricultural land holding [in SRE].

Zone/special woreda	0.0-0.5 ha	0.5-1.0 ha	1.0-1.5 ha	1.5-2.0 ha and above	Total
Gedeo	61.21	31.78	6.16	0.85	100.00
Sidama	27.80	33.38	21.52	17.30	100.00
N. Omo	47.24	33.09	15.35	4.32	100.00
S. Omo	45.53	13.07	29.52	11.88	100.00
K.A.T.	13.97	40.15	33.49	12.39	100.00
Hadiya	26.24	43.70	19.81	10.25	100.00
Guraghe	23.77	28.26	18.95	29.02	100.00
Kaffecho	-	34.23	47.79	17.98	100.00
Bench	36.90	28.07	23.28	11.75	100.00
Shekecho	4.04	3.87	12.00	80.09	100.00
Maji	-	-	-	100.00	100.00
Burji	-	13.21	36.66	50.13	100.00
Amaro	35.29	45.53	17.93	1.25	100.00
Konso	28.35	58.17	11.24	2.24	100.00
Derashe	16.22	30.29	47.94	5.55	100.00
Yem	87.83	12.15	0.02	-	100.00
	30.05	32.89	21.21	15.85	100.00

Source: SRE Bureau of Agriculture zonal Agricultural Departments/Data for Mid 1993/94 in BOPED, 1996.

Note: Lower class limits are not inclusive.

In terms of sales, banana was only third after lime (‘lomi’) (*Citrus aurantifolia*) (81%) and orange (59%) (personal evaluation), according to the statistics then (Westphal 1975). However these days it is assumed that banana may be the first in terms of sales, due to the fact that the production of those citrus fruits is highly reduced by disease in the region.

In years when there is a serious drought and there is no other forage crop the pseudostem and leaves of banana are used to feed livestock. It is a good source of cash and supplementary food all the year round to farmers who produce it. It is also a valuable crop in soil conservation and land use, growing on slopes, in gorges and on water banks in areas where it is difficult to cultivate other crops such as cereals.

Constraints to the promotion of banana in SRE

Lack of an organised research programme

The generation of new and improved technologies for production is the most important factor to promote the crop. However, research on banana is at a very early stage. Only some work on varietal collection and maintenance was begun recently at Areka Research subcentre.

There is a shortage of specialised manpower to conduct research on banana.

Table 3. Estimated areas of production, yield q/ha and price Birr q/ha of some selected fruit crops in the zones and special woredas in SNNPRG (SRE).

	Peach			Banana			Mango			Avocado		
Zone/ Special woredas	**Area (ha)**	**yield q/ha**	**Birr q/ha**	**Area (ha)**	**Yield q/ha**	**Birr q/ha**	**Area (ha)**	**yield q/ha**	**Birr q/ha**	**Area (ha)**	**yield q/ha**	**Birr q/ha**
Sidama	5	100	1.20	106	200	100	-	-	-	120	300	60
South Omo	3	-	-	192	100	-	80	120	-	32	120	-
North Omo	7.5	100	50	250	250	40	125	250	125	35	150	225
Gedeo	0.06	-	-	159	-	-	5	600	300	18	600	400
K.A.T	-	-	-	282	180	-	3	150	-	48	200	-
Hadya	-	-	-	142	200	150	-	-	-	14	82	-
Gurague	-	-	-	224	150	140	6	50	-	-	-	-
Bench/Maji	-	-	-	549	120	-	102	75	-	-	-	-
Yem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Konso	-	-	-	9	100	-	-	-	-	-	-	-
Derashe	-	-	-	29	65	85	-	-	-	-	-	-
Burjy	-	-	-	20	100	200	-	-	-	-	-	-
Keficho /Shakicho	3	70	-	99	120	-	8	90	-	1	120	-
Amaro	8	89	30	55	163	72	4	141	115	5	92	126
Total	**26.56**	**-**	**-**	**2066**	**-**	**-**	**334**	**-**	**-**	**280**	**-**	**-**
Average Yield	-	89.75	-	-	145.7	-	-	133.5	-	-	208	-
Average price	-	-	66.67	-	-	112.4	-	-	180	-	-	202.75

Source: Shamebo *et al.* 1996.

Absence of testing sites in the region

It was mentioned earlier that most of the region is favourable for the production of banana. However, there are no testing sites in areas where there is a high potential for its production.

No research has been conducted on irrigation agronomy which is applicable to the drought- affected parts of the region.

There is a lack of training opportunities and of communication on banana with international organisations by Awassa Research Centre and Areka Research Subcentre, which are the only research centres in the region, lack of facilities to conduct research and shortage of germplasm for screening.

Production problems

There are a number of natural and socio-economic constraints, which hinder its production in SRE.

As for many horticultural crops (Shamebo *et al.* 1996) the priority given to bananas by the government for crop improvement was low. Attention was paid mainly to the promotion of crops other than horticultural ones.

Absence or shortage of planting material (suckers). In many zones and special woredas farmers plant material of low quality. The low quality of the material is attributed to low genetic potential and susceptibility to biotic and abiotic factors which results in low yield and poor quality. To date, there is no agency responsible to multiply and distribute plant material to users.

Most of the farmers in the region grow Abesha mouz (a local variety) and local Cavendish. However, as reported by Solomon Eyob (1996) only a few non-improved cultivars are grown in the North Omo zone, Arba-Minch Zuria woreda where there is commercial production of bananas by peasants. They grow Dwarf Cavendish, Giant Cavendish and Ducasse hybrid. For cash, farmers cultivate only the two Cavendish types for their good yield and quality fruits. Abesha Mouz and Ducasse hybrid are grown for home consumption.

Inadequacy and/or unavailability of improved cultural practices and varieties

Even for the varieties that are produced in the region, the recommended cultural practices for different agro-ecological zones are inadequate or non-existent.

Improved varieties with high yield and quality are not accessible to most farmers.

Soil fertility

Most of the soils in the region are exhausted due to repeated cultivation and erosion. Farmers who grow banana near their homesteads apply manure and fireplace ash. However, those with plots farther from home do not apply any fertiliser except for chopped banana harvest residues. Farmers have no knowledge of preparation of organic fertilisers such as compost.

The shortage of grazing land and other problems such as disease seriously affect livestock production which contributes to the sustainable fertility of the soil by providing manure.

Drought

Shortage and poor distribution of rainfall in many areas especially in the dry season between November and May is one of the limiting factors for its production.

Another factor is the absence or lack of irrigation facilities and the failure to make good use of the existing water sources' potential for irrigation.

Diseases and nematodes

Diseases such as bacterial wilt are one of the major constraints to production in the K.A.T. zone. Cigar end rot is a common disease in Dwarf Cavendish. In farmers' fields nematode infestation significantly contributed to yield loss in North Omo (Solomon Eyob 1996).

Shortage of land

As there is high land pressure in the region, other crops than banana mostly occupy the good land. Therefore, this calls for intensive production systems and the need for agriculture-led industries.

Salinity problems

In irrigated banana production areas of the region such as Arba Minch Zuria, salinity problems occur.

Poor research-extension-farmer communication

Farmers and extension agents do not have adequate knowledge of improved technologies for banana production.

There is also a lack of knowledge by farmers of the overall aspects of modern processing systems and processed products from banana.

In some zones of the region such as Bench/Majy there is much banana production. However, growers do not have access to markets or capacity for and knowledge of processing. Therefore, they sell their product for a low price. For instance, in this zone a kilo of banana is sold for 0.15 cents when compared to its price of 2.50-3.00 Birr per kilo (1$US = 8 Birr, October 1999) in big towns like Addis Ababa, Nazreth, Awassa and Shashamane.

The design of strategy

Although banana is the most important fruit crop in SRE due emphasis has not been given to its improvement, production, handling, processing, utilisation and marketing.

To change this, a strategy has been devised based on a preliminary study with the following objectives:

- To integrate and promote the crop using the existing extension system.
- To promote and upgrade the crop through intensive research, production, processing, extension, handling and marketing so that the living standard of the people in the region will be improved.
- To raise the level of employment by creating job opportunities for the active workforce of the region through the establishment of agroindustries.
- To increase the local supply of food for the growing population of the region through the use of improved varieties.
- To fulfil the nutritional requirements of the people through the expansion of the crop in the region.

- To protect the environment by using sustainable production methods.

Strategic points

1. Organise research programmes on all aspects of banana such as improvement, agronomy, crop protection (weed science, pathology, nematology, entomology, utilisation, marketing, etc.)
2. Train existing staff in banana research and extension and recruit specialised manpower capable of shouldering the responsibility.
3. Establish testing sites in various agro-ecological zones of the region.
4. Give due attention to research on banana irrigation agronomy especially in areas where there is considerable production of the crop.
5. Create links with international organisations providing technical and financial support for the improvement of the crop.
6. Create the facilities required to conduct research on the crop.
7. Collect the locally available germplasm and acquire exotic material for the screening of improved cultivars.
8. Government policy should favour the promotion of the crop as it has other crops recently.
9. Devise ways of multiplying and distributing improved banana cultivars to producers.
10. Conduct research on appropriate cultural practices for the production of the crop in different agroecological zones, for irrigated and rainfed conditions.
11. Research and adopt sustainable soil fertility management practices such as organic farming.
12. Integrate the production of livestock with that of the crop to obtain farmyard manure for the latter.
13. Screen drought tolerant varieties to grow in areas which are prone to drought.
14. Improve existing irrigation facilities.
15. Divert water sources for use for irrigation.
16. Educate farmers on the wise management of irrigation water to avoid the risk of salinity.
17. Develop and use cultural practices for the prevention and control of pests, diseases and nematodes on banana.
18. Practice intensive production system for profitable and efficient production of the crop.
19. Establish agriculture-led industries capable of processing bananas at the cottage level.
20. Strengthen the links between researchers, extension organisations and farmers for successful achievement of the goals.
21. Train farmers on the methodology of processing bananas at a cottage level.
22. Organise market channels for banana producers living far from towns.

II – The role of banana in land economy and agroforestry (environmental protection) in SRE

The role of banana in land economy

As it was discussed in part I of this paper, about 62.9% of the peasants in the region have less than one hectare of land. Different types of crops are cultivated mostly in a mixed cropping system in the region especially due to shortage of land to fulfil food, feed and cash needs. Most of the crops, especially cereals, pulses, and even many other horticultural crops cannot be successfully cultivated in marshy areas and gorges. So many farmers in the region grow bananas in damp areas and gorges which releases flatter, drier land for other crops.

The relationship between environmental welfare and food security

It is well known that a balanced ecosystem is a basic factor for the life of all living things. Without a well-protected environment, it is impossible to attain food security and reliable economic development and social security on a sustainable basis.

Some of the practices that cause emissions of greenhouse gases are burning, fertilisation, frequent disturbance and tillage (Dixon 1996).

To fulfil basic needs such as food, livestock feed, clothing and shelter people have unwisely eradicated most of the natural vegetation in SRE. Therefore endangering the environment directly or indirectly affects the capacity of the region to produce enough food and livestock feed.

Threats to the environment in the SRE

Some of the major threats to the environment in the region are (Shamebo 1996) discussed below:

Vegetation degradation

Vegetation is degraded due to a number of reasons:

Shifting cultivation. People have destroyed the natural vegetation by felling or burning it for the purpose of planting crops and other reasons.

Nowadays even some of the remains of the natural forests in many parts of the region are being eradicated due to settlement near forests.

Absence of alternative means of livelihood for rural populations is another reason for it. The practice of multipurpose agroforestry systems which include horticultural crops is not well advanced in many parts of the region.

High population pressure

The population density/km^2 ranges from 12.2 in South Omo to 299.9 in Sidama zone. The average regional density is 96.2/km^2. The national average population is 49/km^2. Therefore, competition of many people for scarce resources denudes the land and damages the environment.

Soil erosion

When soil erosion is severe the land becomes barren. Low infiltration capacity of the soils, climatic effects on soil structure, clearance of the vegetation, repeated growing of cereals in a mono-cultural system, and inappropriate land use systems aggravate erosion. Dense settlement by people which may be detrimental to vegetative cover also opens the way for erosion.

Landslides. These are a danger for human beings, animals and environment. The death of many people by landslides in North Omo zone in 1995 can be cited as an example.

Flooding. Water-courses such as rivers cause a great loss of soil and agricultural land if their banks have insufficient vegetative cover.

Frequent disturbance of soil and intensive cultivation. All over the world such practices result in the emission of greenhouse gases (Dixon 1996). In densely populated areas of the region where the land is not occupied by perennial vegetation such as banana, there is frequent tillage and disturbance of the soil for multiple cropping systems and weeding. This may contribute to the total world emission of greenhouse gases.

The role of banana as a multipurpose agroforestry plant

In the crop and livestock mixed farming system of the region where the ecology is suitable for banana production, a number of farmers practice an agroforestry system which includes banana as one of the components in a multiple cropping system. For instance in the western, central and northern parts of the region coffee, forest trees, banana, and other horticultural crops such as enset are intermixed.

Environmental protection

Banana plays a major role in environmental protection at the same time as fulfilling basic human needs.

It moderates the ecosystem. As a component of an agroforestry system the contribution of banana to the moderation of temperature in an ecosystem is very considerable. Agroforestry practices such as reduced tillage, crop residue incorporation, field application of manure and sludge, and rotation using cover crops or leguminous crops, replenish or retain carbon for decades and even centuries. Using sustainable forest and agroforestry management practices on 500-800 million hectares in 12-15 key nations could potentially sequester or conserve 0.5-1.5 billion tonnes of terrestrial carbon that are currently emitted into the atmospheric greenhouse gases. Evaluation of agroforestry systems in over 50 nations revealed several ways of reducing greenhouse gas emissions and conserving or sequestering carbon in terrestrial systems. Agrosilvicultural, silvopastoral and agrosilvopastoral systems can, to varying degrees, retain or even enlarge reservoirs of carbon in vegetation and soils.

Indeed, agroforestry tends to involve sustainable low input practices that minimise soil and plant disturbance and emphasize perennial vegetation and nutrient recycling, which contribute to storage pools of carbon and nitrogen that are stable over decades or centuries.

Agroforestry systems can be managed to help stabilise greenhouse gas emission in 3 ways. First, they can sequester carbon dioxide in plants and long-term carbon and nitrogen storage in perennial vegetation and soils.

Second, such systems produce food, fuel and fibre to help reduce deforestation and land degradation. Third, this sustained production of biofuels can offset combustion of fossil fuels. Management of agroforestry systems can significantly alter below-ground carbon pools and greenhouse gas fluxes. Conversion of forest or grassland to intensive agriculture generally results in a decrease in soil carbon because of increased rates of organic matter decomposition and microbial respiration. Conversely, conservation tillage or establishment of perennial agroforestry systems can increase the accumulation of carbon. In general, increased carbon accumulation in soils is associated with practices that promote cooler soils (mulch, shade), wetter soils (maintenance of wetland or irrigation), more fertile soils (augmenting nutrients, N-fixing plants) and soils with balanced aeration (limited tillage and less disturbance) (Dixon 1996).

Soil conservation

The banana plant conserves the soil moisture by preventing wind and water erosion.

The adventitious roots of banana spread outwards and downwards forming a dense surface mat. There are often 400 roots on a single corm and sometimes as many as 700. Even shoots without functional leaves may have 200 roots (Samson 1980). In this region for instance, it is planted in gorges and near the water-courses such as rivers and brooks. In this case it gets moisture from free-flowing erosive and permanent water bodies for its growth and development. Its strong adventitious roots holds the soil tightly and protects it from being swept away.

Utilisation of marginal and waste lands

Areas such as roadsides and gorges unsuitable for the production of other crops adapted to the region are planted with perennial horticultural crops, mainly bananas. When waste land is used for crop production, the problem of land shortage may be minimised. Consequently, forest areas which may otherwise be used for crop production are conserved. Hence the environment is protected.

Increment in soil fertility

The leaves and other parts of the crop are cut down and decompose into the soil which again contributes to its fertility.

Like many other horticultural crops banana is produced using organic materials such as manure and ash near homesteads in zones like North Omo, KAT and Hadiya. Such practices are also intense in Konso special woreda. Organic materials sustainably build up the fertility of the soil.

Banana is produced using irrigation in some areas in the region. By moistening the soil, irrigation water used for crop production helps in the decomposition of organic matter in the soil.

Minimum disturbance and tillage of the soil. Once banana is established it usually occupies the land permanently in the region. Therefore, the frequency of tillage or cultivation may be reduced.

Banana protects crops from solar radiation. Banana serves as a shade tree for associated crops in multiple cropping systems. In this case, the performance of the associated crops will be better and the soil gets moist in conserving the available moisture. For instance, in the coffee state farm of Bebeqa, southwest Ethiopia, banana is grown as a shade crop for the coffee plantation. In this case, it is important as agroforestry and an additional source of income.

It serves as shelterbelts and holds back desertification.

It is also planted near roadsides serving as hedges and at the same time bearing fruit.

Despite the tremendous potential of horticultural crops, among which bananas are the most important because of their many uses (environmental protection, food security and economic development in the region) their development and promotion is poor due to a number of constraints (Shamebo *et al.* 1996).

Constraints to the promotion of banana in SRE

The following are the major constraints to its promotion identified during the appraisal:

Unlike many other crops such as cereals, development of bananas has been given a low priority by government.

Although the crop is familiar to the farmers in the region, a full understanding of the economic, ecological and nutritional advantages is lacking in many parts of the region. Absence or shortage of planting material is a serious problem for most farmers.

The current status of research on bananas to boost their production and development is low. This is due to a shortage of trained manpower and facilities.

Diseases such as bacterial wilt and pests such as nematodes limit production.

Marketing constraints. Lack of organised market channels affects profitability and discourages production especially in areas where there is high production of the crop as in the Bench/Maji zone. During the survey a kilo of bananas was being sold for 0.15 cents in the zone at Bebeqa State farm compared with 3.0 Birr the towns far from the zone.

Processing constraints. Lack of knowledge by the farmers of the overall aspects of modern processing systems and the products to be obtained from them.

There is poor research and extension linkage for the exchange of information and transfer of the available technologies to the peasants growing the crop.

Conclusion and recommendations

Environmental protection is closely related to food security and economic development. The unwise destruction of the natural ecosystem by human beings is mainly to fulfil basic needs such as food, feed and shelter.

If banana is well managed its current use for food, cash and agroforestry can be enhanced.

Acknowledgement

The appraisal was conducted under the direction of the SNNPRG council. Financial and technical support for the execution of the work was given mainly by the regional Bureau of Agriculture. Permission for the researchers to publish the work was given by Awasa Agricultural Research Centre. The following experts were involved in data collection and the arrangement of the structure of the paper: Assefa Zeleke, Edris Kedir, Gizachew Amha, Fekadu Shifeta and Teshome Menjour. Heads and experts in each zone, special woredas, selected woredas, different institutions and farmers supplied the necessary data.

The following experts thoroughly reviewed the first draft of the manuscript dealing with horticulture and their valuable comments were included in the final version of the appraisal. “Atos”: Melese Argaw, Genet Teshome, Belay Derza, Terefe Belehu and Dr. Adhanom Negasi.

Therefore, heartiest thanks to all of them and to all the others whose names are not mentioned but who contributed much to the accomplishment of the work.

References

Bureau of Agriculture of Southern region of Ethiopia. Southern Ethiopia zonal agricultural departments. Data for mid 1993/94. Awassa, Ethiopia.

Central Statistical Authority. 1992. Population estimates of regions, awrajas, woredas and towns. Satistical bulletin 101. September 1992. Addis Ababa, Ethiopia.

Dixon K.R. 1996. Agroforestry systems and greenhouse gases. Agroforestry Today 8(1).

Ethiopian Mapping Authority. 1988. National Atlas of Ethiopia. Addis Abeba, Ethiopia.

Institute of Agricultural Research (IAR). 1997. Annual Report 1995/96. IAR, Addis Ababa, Ethiopia.

Samson J.A. 1980. Tropical fruits. Longman. London and New York.

Shamebo D. 1996. Enhancing the role of horticultural crops in environmental protection, food security and economic development in a sustainable basis in the southern region of Ethiopia. Pp. 129-147 *in* Proceedings of the workshop on environmental awareness raising held at

Awassa and Mizan Teferi October 8-11 and 28-31 1996, respectively. Awassa Printing Press. Awassa, Ethiopia.

Shamebo D. *et al.* 1996. Integration and promotion of economically potential agricultural commodities in the Southern region: an appraisal. Vol. III. Horticulture. Southern Nations, Nationalities and Peoples' Regional Government (SNNPRG) Council. Awassa, Ethipia.

Solomon Eyob. 1996. Farmers' Banana Production in North Omo zone. Newsletter of Agricultural Research 11.(2): 10-11. IAR, Addis Ababa.

Transitional Government of Ethiopia. Central Statistical Authority (CSA). 1994. General Crop Survey 1993/94. Addis Abeba, Ethiopia.

Westphal E. 1975. Agricultural systems in Ethiopia. Department of tropical crops and Laboratory of plant taxonomy and geography, Agricultural University, Wageningen, Centre for agricultural publication and documentation, Wageningen, The Netherlands.

Zonal Agricultural departments. SNNPRS, Bureau of Agriculture. Data for mid 1993/94.

Les bananiers et bananiers plantain en Guinée Forestière

M. Cisse et Lanciné Il Condé

Abstract – Banana and plantain in forested Guinea

In traditional farming systems in Guinea, plantain and banana are intercropped with food and perennial crops at densities of 100 to 400 plants per ha. They make a substantial contribution to variety in the diet of the population of forested Guinea, coming second to rice, the staple food in the region. They also help to increase individual farmers' monetary incomes in the production zones.

In monoculture on smallholdings, planting density varies from 600 to 800 plants per hectare for all varieties. Research is being performed to try to provide improved, economically profitable crop management sequences enabling small forest growers to spread out production over several cycles. Trials on planting techniques, intercropping and varieties are in progress.

Résumé

Dans les systèmes de production traditionnels en Guinée, les bananiers et bananiers plantain existent sous forme de cultures associées avec des vivriers et des cultures pérennes à des densités de 100 à 400 pieds/ha.

Ils occupent une part importante dans la diversification alimentaire des populations de la Guinée Forestière en venant directement après le riz qui est la base de l'alimentation dans cette zone. Ils interviennent aussi dans l'accroissement du revenu monétaire de chaque paysan au niveau des zones de production.

En plantation paysanne de culture pure, les densités varient entre 600 et 800 pieds par hectare, toutes variétés confondues. Par des essais de techniques de plantation, d'association culturale et de recherches variétales, la recherche tente d'offrir des itinéraires techniques améliorés et économiquement rentables qui permettent aux petits producteurs forestiers de se stabiliser en étalant leurs productions pendant plusieurs cycles.

Introduction

En République de Guinée, la banane douce est cultivée dans deux des quatre régions naturelles du pays, la Guinée Forestière et la Guinée Maritime. La banane plantain quant à elle se rencontre essentiellement en Guinée Forestière où les conditions édapho-climatiques lui sont favorables.

IRAG, Programme Banane et Plantain, Centre de recherche agronomique de Foulaya, Kindia, Guinée.

La Guinée Maritime connaît ces dernières années l'introduction du plantain par le biais du Centre de recherche agronomique de Foulaya (CRAF), dans le cadre du programme Guinée Maritime-2 (PGM-2) avec le financement de l'Union européenne.

En Guinée Forestière, les bananiers et plantains sont cultivés en association avec les cultures principales (riz, café, kola et palmiers à huile). Ils occupent une place importante dans l'économie de cette région après le riz, 123527 ha de riz de coteau (Service National des Statistiques Agricoles – SNSA – 1992-1993) pour une production de 162683 t de paddy (Recensement National Agricole – RNA – 1990) ; le café, 150000 à 200 000 ha pour 150 à 200 kg de café marchand par hectare (SNSA 1992) et le palmier à huile, 25000 à 28000 t (SNSA 1995).

L'importance de la production bananière dans l'agriculture régionale est considérable mais elle reste dominée par le riz. En période de soudure, les tubercules et plantains remplacent valablement le riz. Dans l'économie familiale, au niveau de cette zone de production, la banane plantain joue un rôle très important car c'est elle qui apporte l'argent de la journée (Martin 1998). La banane plantain, l'igname, le taro, etc., ne font pas l'objet d'un véritable suivi statistique. La culture de la banane plantain suscite depuis plusieurs années un intérêt croissant.

Si la consommation annuelle de riz dans la zone est estimée à environ 162451 t, cela correspondrait à un chiffre d'affaires de 81,2 milliards de francs guinéens (FG). Sa production d'huile rouge est estimée à 28 000 t, soit 25,2 milliards de FG et celle du plantain à 280000 t, soit de 21 à 28 milliards de FG. Quant au café, avec 15000 t exportées, il dégagerait un chiffre d'affaires de 15 milliards de FG. Ces chiffres ne sont pas du tout négligeables pour l'économie d'une région.

En 1989, environ 27 000 ha de terre étaient occupés par les bananiers et bananiers plantain pour une production estimée entre 220000 et 280000 t environ (estimation de la Direction Divisionnaire de l'Agriculture/Guinée Forestière, 1990).

Grâce à l'amélioration du réseau routier (1954 km environ de route bitumée dont 420 km de route bitumée en Guinée Forestière), la banane plantain et les autres bananes font l'objet d'un commerce florissant et d'une production croissante par l'augmentation des superficies.

Alors que pour la banane « dessert » des recherches ont été menées dès 1948 à Foulaya-Kindia par l'Institut des fruits et agrumes coloniaux (IFAC), les recherches sur la banane plantain n'ont débuté qu'en 1985 en Guinée Forestière avec l'appui de la Coopérative régionale d'Afrique de l'Ouest et Centrale pour la recherche sur la banane plantain (WARCORP).

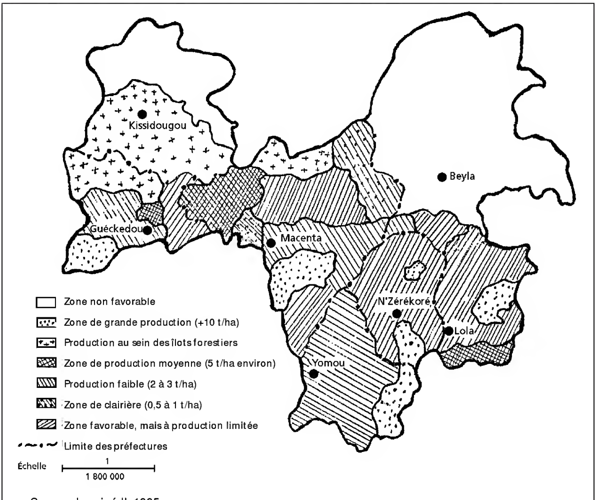
Caractéristiques des zones de production (Guinée Forestière)

Comprise entre 7° et 9° environ de latitude Nord, 8° et 10° de longitude Ouest, la Guinée Forestière est située au sud-est du pays et couvre une superficie de 48374 km^2, avec une population estimée à 1624513 habitants (SNSA 1993). C'est une région de montagnes d'altitude moyenne de 500 à 1000 m, formée d'un ensemble de collines à forte pente, séparées par des dépressions d'importance variable où circulent les eaux.

Quoique fortement accidenté dans son ensemble, le relief se distingue par trois types de toposéquences : montagnes, collines en réserve forestière, coteaux et bas-fonds ou plaines alluviales.

Les autochtones des ethnies Guerzé, Toma, Konon, Manon, Konianké et Lélé sont essentiellement ruraux. Les allogènes sont essentiellement des commerçants, des fonctionnaires et des artisans venant de toute la Guinée et sont les principaux consommateurs de bananes et plantains de la Guinée Forestière.

Les zones de grande production de banane plantain, communément appelées « Loco », sont dans les enclaves situées dans les forêts du Ziama : 119019 ha (Sérédou, Panziazou dans Mancenta), Diecké : 64000 ha « Bounouma », Béro : 23000 ha « Womey-Gouécké » (dans N'Zérékoré), Ouendé Kénéma et Badala (dans Gueckédou) et Gama-Bérèma (dans Lola). Les plantations ont une durée qui varie entre 7 et 15 ans au niveau de ces poches de grande production (voir carte ci-dessous).


Kissidougou
Beyla
Guéckedou
Macenta
N'Zérékoré
Lola
Yomou
Zone non favorable
Zone de grande production (+10 t/ha)
Production au sein des îlots forestiers
Zone de production moyenne (5 t/ha environ)
Production faible (2 à 3 t/ha)
Zone de clairière (0,5 à 1 t/ha)
Zone favorable, mais à production limitée
Limite des préfectures
Échelle
1
1 800 000

Source : Lanciné Il, 1995.

Poches de production en Guinée Forestière.

Environ 70 % des plantations bananières sont dans la zone agro-écologique homogène 1 (zone de forêt dense humide), 25 % dans la zone 2 (zone de forêt secondaire humide) et seulement 5 % dans la zone 3 (zone préforestière) (Equipe R/S *et al.* 1995).

Les plantations pures existent au niveau de quelques « zones ponctuelles » de production définies par Chevalier et Saudubray (N'Zérékoré, projet riz 1994), composées de bananes plantain (70 %), de Gros Michel (25 %) et de Cavendish (5 %).

Systèmes de production et techniques utilisées

Les cultures associées occupent 80 % des cultures en Guinée Forestière. Elles sont basées sur l'agriculture par défriche-brûlis (essartage), nettoyage et brûlis de la végétation qui constituera l'apport d'engrais pour la culture vivrière. Après deux ans, la terre est abandonnée à elle-même et le processus recommence sur une autre terre au détriment de la forêt. Avec l'explosion démographique, cette jachère ne durera que de 2 à 5 ans suivant les densités de population, alors que 8 à 9 ans sont nécessaires. Ce système traditionnel (extensif) à très faible rendement est en évolution en Guinée Forestière.

Dans la zone, il y a un système d'associations et de rotations. En effet, la gestion de la fertilité, l'optimisation de la productivité, la diversification des productions agricoles pour satisfaire tous les besoins alimentaires, financiers et réduire les risques sur plusieurs cultures isolées, justifient les associations chez le petit exploitant forestier.

Ces associations se présentent comme suit :

Tableau 1. Systèmes d'associations en Guinée forestière.

Zones	Végétation	Sols	Climat	Ethnies	Cultures	Autres productions
1. très humide	Forêt dense	Bruns forestiers	P : 2000 à 2800 mm S. sèche : 1 à 2 mois, Hum :85 %, T°C : 22 à 24	Manon Guerzé Toma Kissi	Riz Café Kola Bananes Manioc Niébé Cacao Arachide	Huile rouge Vin raphia Poivre Porcs Caprins Ovins Volailles
2. humide	Forêt secondaire	Ferralitiques	P : 1800 à 2000 mm S. sèche : 2 à 3 mois Hum : 77 % T°C : 22 à 25	Konon Kissi Manon Guerzé Toma Toma-manian	Riz Café Bananes Manioc Kola Cacao Niébé Arachide	Huile rouge Vin raphia Petit élevage
3. peu humide	Forêt galerie Savane arbustive	Ferralitiques et minéraux bruts	P : 1 500 à 1 900 mm S. sèche : 3 à 4 mois Hum : 72 % T°C : 24 à 28	Konianké Kissi Lélé Guerzé Toma-manian	Riz Fonio Manioc Maïs Arachide Igname Niébé Voandzou	Elevage Bovins Miel Néré

P : précipitations ; Hum : humidité ; S. sèche : Saison sèche ; T°C : température moyenne en °C.

A base de céréale (riz)

- 1^{re} année : riz + bananiers plantain + manioc + maïs + gombo + haricot grimpant + macabo + petit piment + oseille de Guinée
- 2^{e} année : riz + bananiers plantain + manioc
- 3^{e} année : bananiers plantain
- 4^{e} année : jachère
- 5^{e} année : jachère

Avec des cultures pérennes

- caféiers + bananiers plantain (pour l'ombrage)
- cacaoyers + bananiers plantain (pour l'ombrage)
- palmier à huile + bananiers plantain (jeunes palmier improductifs)
- agrume + caféiers + kolatiers + bananiers plantain (vergers familiaux)

Au niveau des zones ponctuelles, la typologie des producteurs est structurée de la manière suivante :

- Famille de moins de 5 membres : 200 à 500 pieds de bananiers plantain
- Famille de plus de 5 membres : 800 à 2000 pieds et plus de bananiers plantain

Dans cette zone, les bananeraies se subdivisent en 3 grand groupes :

- bananeraie de case : 15 à 20 %(plantain + Cavendish + Gros Michel)
- bananeraie de rizière : 75 à 80 %(plantain + Gros Michel)
- bananeraie pure : 2 à 5 %(plantain).

Dans la majorité des cas, les paysans mettent en terre les rejets de bananiers plantain environ deux à trois semaines avant le semis-labour de riz, 100 à 200 pieds/ha (après nettoyage et écobuage). D'autres par contre plantent les bananiers dès après le défrichage directement dans des trous dits de « nid de poule » (trous très superficiels), brûlent et procèdent au semis-labour du riz et des autres cultures associées.

Dans de tels systèmes, la pullulation des adventices contraint le paysan à abandonner son champ, le facteur fertilité n'étant pas perçu. Les techniques culturales, les associations et les procédés de lutte contre les parasites foliaires et du sol sont des pratiques courantes dont les itinéraires techniques sont loin d'être maîtrisés par les petits exploitants forestiers.

Le paysan forestier guinéen ne réalise pas trois campagnes de riz sur le même champ. Dès la deuxième année, il procède au « recourage » (regarnissage) à petite échelle, jusqu'à la 3e année où il est laissé à l'abandon. Les bananes plantain sont récoltées chaque semaine, la veille des marchés, permettant des rentrées financières régulières.

Techniques culturales

Deux procédés de mise en place existent dans cette localité :

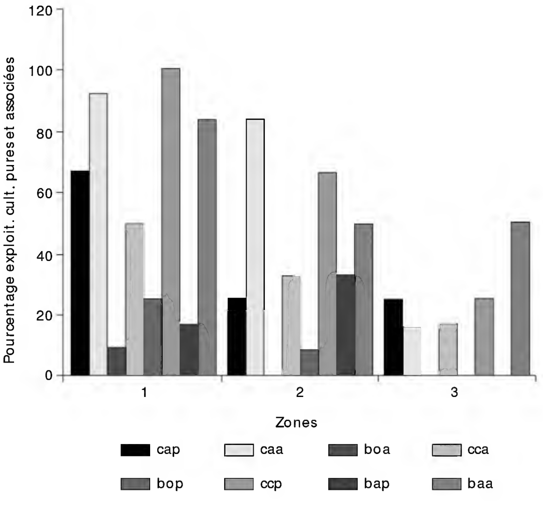
Position entièrement couchée et enfouie

- Durée de la reprise prolongée
- Possibilité de chute dès la première année
- Faible taux d'enracinement

Position inclinée comme le cas du manioc sur butte

- Reprise accélérée
- Emission hâtive de rejets
- Maintien des tissus verts
- Bulbes plus robustes

A cause du calendrier agricole très chargé du paysan, le procédé moderne de plantation n'est pas adopté à grande échelle (piquetage, trouaison, pralinage, parage, etc.). Pour les cultures pures, les densités varient de 600 à 800 pieds à l'hectare, chaque pied constituera après deux ans une touffe de 5 à 12 pieds.



Légende

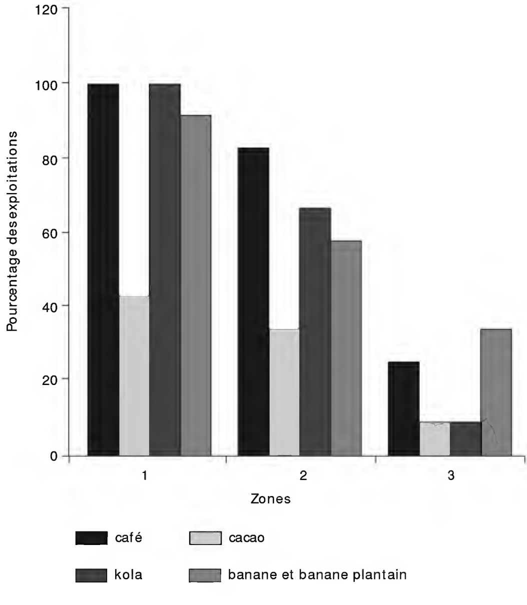
cap : caféière pure
ccp : cacaoyère pure
kop : Kolateraie pure
bap : bananeraie pure
caa : caféière associée
cca : cacaoyère associée
koa : kolateraie associée
baa : bananeraie associée

Source : Equipe R/S et chercheurs thématiques, CRAS 1995.

Figure 1. Proportion des cultures pérennes pures et associées.

La durée de stockage des rejets varie entre 7 et 40 jours. Ce retard se justifie par les occupations quotidiennes. Selon les paysans, cette durée a aussi une influence positive sur le goût du fruit.

Dans l'ensemble, des rejets d'âge et de dimension variables sont plantés (0,20 à 1,5 m) dans des trous très superficiels et rebouchés avec de simples houes. Dans toute la zone, les rejets sont taillés au moment de la mise en place et selon eux, la position inclinée est adoptée pour lutter contre l'action des vents violents et éviter la stagnation des eaux de pluie dans le cœur du rejet.



Source : Equipe R/S, CRAS 1995.

Figure 2. Importance des cultures pérennes par zone agroécologique.

Les variétés de banane et de bananes plantain rencontrées

Les bananes douces : essentiellement autour des agglomérations (Gros Michel et autre Cavendish), 16 cultivars ont été identifiés.

Les bananes plantain (AAB) : appelées par les autochtones « kpélé », « Gwi kpéli » ou « Ghui kpéli », qui signifie « banane qui ne vaut rien » indiquant que cette dernière ne rentre pas dans leur alimentation quotidienne, il s'agit des French et Corne (Tézenas du Montcel *et al.* 1983). Douze cultivars ont été identifiés.

Les rejets issus de la culture des tissus n'ont été introduits en Guinée qu'en mai et décembre 1990 à partir de France et du Nigeria (IITA) et, plus tard, du Cameroun (CRBP). Pour plus de précisions, tous ces cultivars seront mis en collection et feront l'objet d'une caractérisation.

Importance des bananes et des bananes plantain

La culture bananière est une culture traditionnelle de rente. C'est la culture qui donne un revenu monétaire immédiat avec des coûts de production moindre. Un adage courant existe dans la zone de N'Zérékoré qui dit que le plantain est la richesse des vieux et que le café est celle des jeunes (allusion au cycle de production).

Les bananes plantain sont cultivées uniquement pour la consommation. Environ 30 à 45 % de la production totale est vendue hors Guinée Forestière. Les centres urbains sont les grands consommateurs.

D'après les estimations, la consommation moyenne annuelle de riz par tête d'habitant en Guinée Forestière est de 86 kg. Celle de bananes plantain est estimée à 35 kg. Quant aux tubercules, elle serait de 21 kg. Ces chiffres indiquent l'importance des bananes interviennent dans la sécurité alimentaire des populations de cette zone.

Dans les zones ponctuelles de grande production, la banane plantain occupe la première place en terme de revenu, suivie par le café, le riz et le manioc. En terme de travaux, le bananier plantain demande deux défrichements par an, contre trois pour le café et le cacao. En terme de consommation enfin, la banane plantain occupe la deuxième place (sondage auprès des paysans 1995).

En médecine traditionnelle, pour le traitement de la diarrhée, on fait bouillir le fruit vert pour ensuite le consommer en buvant aussi une certaine quantité de l'eau de cuisson.

Autoconsommation et méthodes de préparation

Pour beaucoup, la banane plantain entre dans l'alimentation à la période de soudure (juin-septembre) où elle constitue un aliment de luxe. Ce sont toujours les familles elles-mêmes qui préparent les bananes sous diverses formes : bouillies, frites, grillées, en gâteau, braisées (plantain) et en banane sounan.

La préparation de la banana « sounan » consiste à faire bouillir la banane ou la banane plantain à l'état vert et la piler avec des condiments après l'avoir épluchée. La pâte ainsi obtenue est mise en boulettes et assaisonnée en y ajoutant du poisson, du sel, des arômes. Ces boulettes sont ensuite remises dans la marmite pour cuire à la vapeur avec les ingrédients qu'on y a ajoutés.

Un autre procédé consiste à éplucher les fruits mûrs et les faire cuire dans une marmite en y ajoutant de la patate, de la courge épluchée, puis la pâte d'arachide et les ingrédients (sels, piment, arômes). Après quelques heures de cuisson, le tout est pétri dans la même marmite avec une sorte de louche à grosse tête en forme de V.

A la fin de cette opération, de l'huile rouge de palme est ajoutée, soit directement dans la marmite, soit dans les plats servis. Cet aliment est très apprécié par les allogènes jeûneurs (carême), nourrissons et certains malades.

Les bananes et bananes plantain ne sont consommées qu'aux époques de soudure par les autochtones. Les allogènes qui vivent en Guinée Forestière en consomment eux toute l'année. Les excédents sont vendus aux collecteurs pour les marchés citadins.

La préparation industrielle d'aliments à base de banane plantain n'est pas développée en Guinée alors que la banane était transformée en nectar (jus) à partir des unités industrielles de la Basse et Haute Guinée (1985, date de rachat de ces unités de transformation).

Méthodes de vente et organisation

En Guinée Forestière, aucune statistique fiable n'existe sur les quantités commercialisées et consommées. On se base donc toujours sur les estimations. Le consommateur se contente de ce qui est disponible sur le marché.

Les collecteurs ne sont pas présents dans cette zone. Par contre, les grossistes et les intermédiaires jouent des rôles essentiels, tant sur les lieux de production que dans les grands centres.

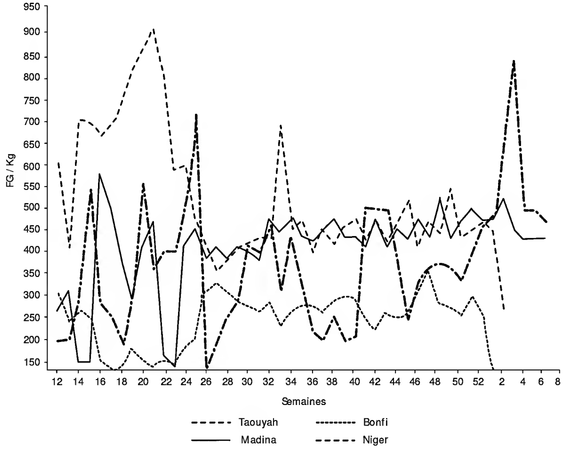
Ce sont les producteurs eux-mêmes qui drainent leurs produits sur les marchés ou au bord des routes pour les mettre à la disposition des détaillantes ou des grossistes.

Les figures 3 et 4 nous montrent combien les marchés d'approvisionnement sont instables d'une période à une autre au cours de la même année. Ce caractère de saisonnalité et d'instabilité des marchés dépend des saisons, du régime d'approvisionnement, des pistes, des concentrations urbaines et des pouvoirs d'achat.

Les prix prohibitifs obtenus sur le marché de Taouyah sont liés à la présence d'une très grande concentration d'expatriés qui ont un pouvoir d'achat élevé, permettant aux détaillantes d'avoir une importante marge bénéficiaire.

Quant au marché de Niger, il se trouve au cœur de la citadelle où sont réunis tous les principaux bureaux des ministères, le marché de Madina est le plus fréquenté de la capitale et constitue le point de débarquement des bananes et le lieu de stockage.

Le marché le moins cher de Conakry est celui de Bonfi qui reste le dernier recours de tous les invendus venant des autres marchés. Ce sont donc des produits de dernière qualité qui y sont exposés. Précisons que la présente enquête a été réalisée par l'équipe R/S



Source : Equipe R/S, CRA-Foulaya, P. Martin 1998.

Figure 3. Suivi des prix de la banane « dessert ».

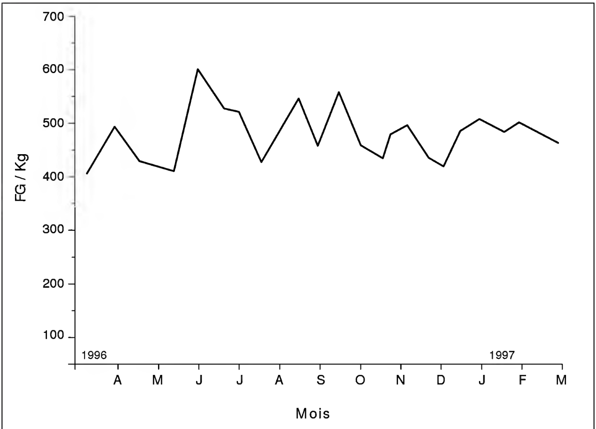
du CRAF sur une période d'un an (février 1996-janvier 1997) et s'effectuait toutes les deux semaines.

Les grossistes, généralement des femmes, se rendent sur les lieux de production pour négocier les prix et passer le contrat pour un prochain voyage. Cette commande est orale et peut ne pas être respectée.

Le plantain se vend en doigts, mains, régimes, kilo et sac. Un sac pèse environ ± 70 kg et coûte entre 6000 et 9000 FG (1$US = 1 373 FG). Les prix varient suivant les lieux de production, de consommation et les périodes de l'année (offre et demande).

Les grossistes attachent plus d'importance à la quantité qu'au facteur degré de maturité (point de coupe). Les bananes plantain sont mis dans les sacs pour la détermination du poids, puis vidés dans le camion en vrac. Si plusieurs grossistes s'associent pour louer le même véhicule, les plantains sont emballés dans les doubles sacs et marqués pour différencier les parts (lots).

Le facteur maturité et le conditionnement constituent une contrainte majeure qui engendre des pertes de l'ordre de 30 à 60 %. Contrainte à laquelle s'ajoute l'état des véhicules, des routes et la présence de plusieurs acheteurs à la fois chez le même paysan.



Source : Equipe R/S, CRA Foulaya.

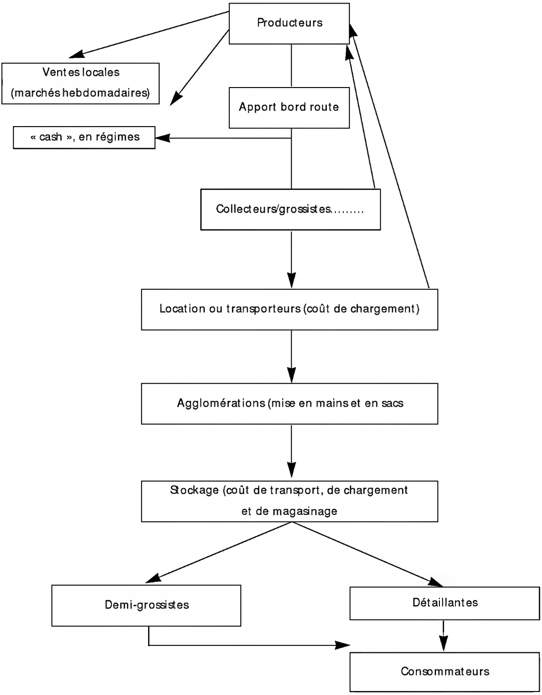
Figure 4. Suivi du prix des bananes plantain.

Il faut préciser que les variations de prix au détail sont relativement nulles dans cette zone.

En Guinée Forestière, les commerçants achètent en priorité la banane plantain et complètent le reste du chargement avec la banane douce (Cavendish). La hausse des prix des bananes et bananes plantain dans les grands centres s'observe généralement entre juin et septembre. En effet, à cette période, la banane plantain est consommée par toute la population au niveau de la principale zone de production où les autres denrées se font rares. Cette période coïncide également avec les grandes pluies qui rendent les approvisionnements difficiles.

Le marché de Conakry en particulier est demandeur et il est loin d'être saturé. Jusqu'au début des années 1990, il était essentiellement ravitaillé par la Guinée Forestière à des prix élevés justifiés par la rareté de l'offre. Ce marché pourrait se développer de façon très importante si la baisse des frais d'approche liés à l'émergence d'une zone d'approvisionnement plus proche de la capitale se traduisait par une diminution durable des prix au consommateur, comme cela a déjà été constaté en 1995 (MAEF, LPDA2 1997).

Le coût de transport d'une tonne de bananes plantain s'élève à 70 000 FG des zones de production pour Conakry (N'Zérékoré, Macenta).

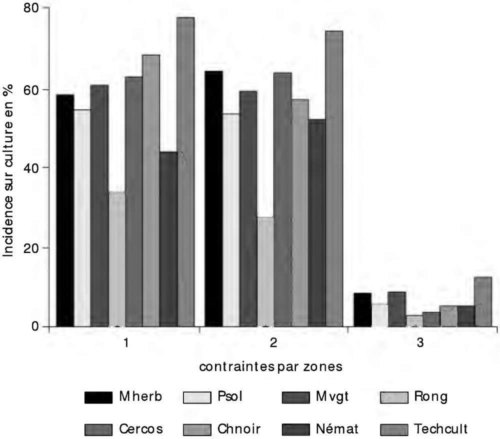

Producteurs
Ventes locales (marchés hebdomadaires)
Apport bord route
« cash », en régimes
Collecteurs/grossistes.........
Location ou transporteurs (coût de chargement)
Agglomérations (mise en mains et en sacs
Stockage (coût de transport, de chargement et de magasinage
Demi-grossistes
Détaillantes
Consommateurs

Source : P. Martin, Programme Banane et Plantain CRAF, 1997.

Figure 5. Méthode de vente et organisation : filière plantain.

Contraintes

La zone 3 se prête peu à cette culture en raison des conditions climatiques et des feux de brousse. Cependant, à sa lisière avec la zone 2, on rencontre quelques plantations de bananiers plantain. Dans les zones 1 et 2 où le bananier plantain est beaucoup cultivé, les problèmes spécifiques à cette culture sont identiques et se posent avec la même acuité (Equipe R/S et CRAS 1995) (figure 6).



Zone 1 : très humide ; Zone 2 : humide ; Zone 3 : peu humide.

Mherb : Mauvaises herbes
Psol : Pauvreté des sols
Mvgt : Matériel végétal
Rong : Rongeurs
Cercos : Cercosporiose jaune
Chnoir : Charançon noir
Némat : Nématodes
Tech cult : Techniques culturales

Figure 6. Principales contraintes identifiées (banane et banane plantain).

A la production

A ceux-ci il faudra ajouter les dégâts causés par les criquets puants et l'insuffisance d'encadrement technique. Une fois ces problèmes résolus, la production bananière dans cette zone pourra augmenter de façon significative.

A la commercialisation :

- Enclavement des plantations et des villages
- Calendrier agricole très chargé
- Manque de capitaux

- Insuffisance de moyens de transport adéquats
- Manque d'organisation coopérative au niveau des planteurs et grossistes
- Absence de rigueur sur les périodes de coupe, dispersion des zones de production
- Mode d'emballage et de stockage des produits (en tas à même le sol, inexistence de magasins de stockage adéquats).

Conclusion

En Guinée Forestière, on assiste à une augmentation de la production bananière liée entre autre :

- à une consommation solvable, au désenclavement partiel des lieux de production, à la croissance démographique, à l'urbanisation rapide des villes, à l'affluence des réfugiés des pays limitrophes ;
- aux actions combinées de la recherche et de la vulgarisation dans le cadre du transfert de techniques et de technologies en milieu paysan.

La réhabilitation de 250 km de route secondaire et l'organisation des petits producteurs de bananes et bananes plantain en groupement permettront d'augmenter la production et d'améliorer la qualité du transport en diminuant très sensiblement les pertes liées à ce dernier facteur.

Remerciements

A Monsieur Philippe Martin, assistant technique fruits (expert du CIRAD) et aux Directions des Centres de Recherche Agronomique de Foulaya-Kindia et Sérédou-Macenta. Mes sincères remerciements pour leur assistance matérielle et morale grâce à laquelle la présente publication a été possible.

Littérature consultée

Brun J. & J. Champion. 1955. La lutte bananière au Cameroun Britannique. Fruits 10(4): 163-170.

CIRAD-INIBAP-IPGRI. 1997. Descripteurs pour le bananier (*Musa* spp.)

Cuille J. 1953. Les traitements insecticides de la bananeraie contre le charançon noir du bananier (*Cosmopolites sordidus*). Fruits 8(10): 499-501.

Equipe recherche système (R/S) CRA de Sérédou. 1995. Diagnostic des contraintes agro-sylvo-pastorales dans la zone d'intervention du PDPEF : Rapport d'étude (Projet de développement des petits exploitants forestiers).

FAO. 1985. Réunion sur les obstacles à la production et à la consommation des racines, tubercules et plantain. Kinshasa, Zaïre.

Flinn J.-C. & J.-M. Hoyaux. 1976. Le bananier plantain en Afrique, estimation de son importance, rentabilité de sa recherche, suggestions économiques. Fruits 31(9): 520-529.

Lanciné II C. 1996. Etude de la dynamique de populations du charançon noir du bananier suivant six sensibilités variétales de plantain dans les conditions agroécologiques de Sérédou. IN, N° 4218.

Mallamaire A. 1935. Les parasites et les maladies du bananier. Gouvernement général de l'AOF, Colonie de Guinée Française, Service de l'Agriculture, Conakry. Pp. 7-47.

Rowe P.R. 1976. Possibilités d'amélioration génétique des rendements de plantain. Fruits 31(9): 530-536.

Séry D.G. 1988. Rôle de la banane plantain dans l'économie ivoirienne, Fruits 43(2): 73-78.

Simon S. 1986. La lutte intégrée contre le charançon noir des bananiers, *Cosmopolites sordidus*. Fruit 49(2):151.

SNSA 1992. Statistiques agricoles.

SNSA 1993. Statistiques agricoles.

SNSA 1995. Statistiques agricoles.

Tézenas du Montcel H., E.A.L. De Langhe & R. Swennen. 1985. Essai de classification des bananiers plantain. Fruits 38(6): 461-474.

Vilardebo A. 1959. Note sur la lutte contre les nématodes du bananier en Guinée. Fruits 14(3): 125-126.

Wilson G.F. 1976. Le plantain dans les systèmes de culture des tropiques humides. Fruits 31(9): 517-519.

Copyrighted material

Production of plantain, an economic prospect for food security in Ghana

B. Banful

Résumé – La production de banane plantain – perspectives économiques pour la sécurité alimentaire

La banane plantain joue un rôle fondamental dans l'alimentation et l'économie du Ghana. La banane plantain contribue à hauteur d'environ 13,1 % au produit intérieur brut agricole. Cet article examine les aspects suivants de la production de la banane plantain: contraintes, superficie cultivée et répartition géographique, schémas de consommation, marchés, systèmes de production et diversité génétique de la plante. Une région typique de production du bananier plantain au Ghana est analysée en détail.

Abstract

Plantain plays a major role in the diet and economy of Ghana. It contributes about 13.1% of the Agricultural Gross Domestic Product. This paper discusses issues of plantain production with respect to constraints, area under cultivation and geographical distribution, consumption patterns, markets, production systems and crop genetic diversity. Detailed analyses of a typical plantain production region in Ghana are also presented.

Introduction

Ghana is located on latitude 4°44'S, 11°11'N and longitude 3°11'W, 1°11'E in West Africa and agriculture accounts for about 50% of her Gross Domestic Product.

Ghana is one of the five largest plantain producing countries in west and central Africa (Dorosh 1987). It is an important staple which contributes about 13.1% of the Agricultural Gross Domestic Product (NARP 1994). Plantain forms an integral component of the complex farming systems in Ghana (Ortiz and Vuylsteke 1994) and is also an important source of rural income because it is produced by smallholders in compounds or home gardens as well as on farms (Swennen 1990, Swennen and Vuylsteke 1991).

Crops Research Institute, Kumasi, Ghana.

Plantains and their food products are in high demand, which is reflected by the relatively high price of plantain compared with other starchy staple crops with the exception of yam (Dadzie and Wainwright 1995).

This paper discusses the prospects of the crop as an essential component of the food security system in Ghana.

Geographic distribution, production, constraints and systems

Ghana has ten administrative regions of which six are designated as plantain producing regions, namely Ashanti, Eastern, Brong-Ahafo, Western, Central and Volta. These regions are concentrated in three agro-ecological zones, viz. rainforest, moist semi-deciduous forest and forest-savanna transition which have conditions suitable for plantain production. The three agro-ecozones occupy nearly 35% of the national land area of 23,853,900 hectares (PPMED 1991).

Plantain production forms about 13% of the total volume of major staples representing 14.5% of the total value of all crops (Ghana living standards survey 1992).

In spite of its importance, production is beset with a number of constraints.

Plantain production constraints

Climatic conditions

In Ghana, plantain production has been limited to the rainforest, semi-deciduous forest and forest-savannah transition zones where the rainfall is bimodal and ranges from 1300 mm to 2200 mm per year. The rainfall is usually fairly evenly spread over 9-10 months of the year. The remaining four regions with lower rainfall are not suitable for banana and plantain production.

Soil fertility and conservation methods

The diminishing primary forest which results from the expansion of cocoa farms has led to the use of secondary forest for growing plantain and banana in Ghana. Also population pressure has shortened the fallow period from 30 or more years to between three and nine years. The reduced fallow does not allow complete regeneration of the soil fertility. Therefore there is generally low fertility coupled with excessive leaching. Soil conservation by agro-forestry practices is quite recent and its adoption is yet to take place.

Planting material supply and quality

Farmers mostly use suckers from ratoon fields for planting new farms. Inadequate supply of planting materials limits size of farms. The planting materials are generally of poor quality because the farmers use what is available. Suckers are neither selected nor trimmed before planting.

Other inputs (fertiliser, pesticides, etc.)

Fertiliser and pesticides are generally not used because of their high cost and lack of knowledge of fertiliser and pesticide application on plantain and banana.

Disease

Black Sigatoka disease (*Mycosphaerella fijiensis*)

This is the most important disease of plantain and banana in Ghana. In 1985, the disease was observed in some West African countries including Ghana (Wilson 1987). However, it became epidemic in Ghana during the 1990's when its devastating effect appeared in all the six plantain producing regions. Presently, all known plantain and banana cultivars in the country are susceptible to the disease (Hemeng *et al.* 1995).

Pests

Nematodes

Nematodes damage roots and weaken the anchorage of plantain. Several types of nematodes have been identified, namely, *Meloidogyne* spp., *Pratylenchus* spp., *Tylenchus* spp., *Helicotylenchus* spp., *Rotylenchus* spp. Their attacks have been associated with root lodging. The damage is severe if the land has been cropped with plantain or when infected planting material is used (Gowen 1995).

Banana weevil (*Cosmopolites sordidus*)

The weevil is found in all the plantain and banana growing regions of the country. It is considered a serious pest by most plantain farmers. Infected plants become very weak, especially during the dry season, and fall over, resulting in drastic yield reduction.

Weeds

Five important weeds have been identified as having a serious effect on plantain in Ghana. Their importance varies with the plantain growing regions. Although *Chromolaena odorata* is the most predominant, other weeds such as *Pennisetum purpureum*, *Centrosema pubescens*, *Panicum maximum*, and *Ageratum conyzoides* also occur.

Others

Bush fires, uncommon in the past, have in recent years become perennial throughout the country during the dry season (December—February), destroying growing crops and organic matter in the soil. Erratic rainfall patterns attributed to indiscriminate tree felling for timber and fuel wood have been associated with prolonged droughts causing severe dehydration, widespread stem lodging of plantain and total crop failure.

Production systems

Gender issues

Both men and women are involved in plantain production throughout the country. Most farmers are semi-literate with only primary level education.

Land tenure and farm size

Production is on land which is either family-owned, rented or share-cropped. Farm size is variable, ranging from 0.2 to 0.8 hectares for smallholders. Large-scale farms are currently being exploited.

Cropping systems

The main cropping systems are intercropping, which is the dominant practice, relay cropping and monocropping. Intercrops may be seasonal food crops or tree crops. The seasonal crops are usually harvested before the plantain leaves develop a closed the canopy. Whenever tree crops are planted together with plantain, the tree crops are considered as the principal crops. The tree crops are cocoa, coffee, citrus and oil palm. Several intercropping patterns occur. These patterns are:

Plantain/maize

In plantain/maize association, maize precedes plantain.

Plantain/root crop

Except cocoyam, all other root crops such as cassava and yam are planted after plantain.

Cocoyam as volunteer crop

Cocoyam as volunteer crop sprouts rapidly after burning fields of secondary forest at the beginning of the rainy season, before plantain is planted.

Plantain/tree crops

Tree crops such as citrus and oil palm are planted before plantain except in cocoa farms where plantain is planted first to provide shade for the young cocoa seedlings.

Types of plantain and their uses

There are three types of plantain cultivated in Ghana, namely False Horn, True Horn and French Plantain. The Horn Plantains mature in 15-18 months and have big fingers and few hands (average of 6) while the French Plantain matures in 18-24 months and has small fingers and many hands (average of 16). Presently, fourteen and fifteen local cultivars of French Plantain and Horn Plantains respectively, are available in the country (Hemeng *et al.* 1995).

Many dishes are prepared from the green to over-ripe stages of plantain. The major ones are “fufu” (pounded boiled plantain and cassava), “ampesi” (boiled plantain). The green fruits of horn plantains are usually used for “fufu” and French Plantain for “ampesi”.

The green fruits of either horn or French Plantain is sliced into chips, which can be fried in oil or dried and processed into flour. In recent times, there is a growing demand for "fufu" flour and therefore plantain holds a promising future in this area of processing.

The fibre from the pseudostem is used in the rural industry to manufacture several products such as ropes, door mats, etc.

Consumption patterns

Banana is usually eaten as dessert throughout the country. All plantain produced in the country is consumed locally. Boiled plantain, both green and ripe stages, is served as breakfast, lunch and supper for most Ghanaians. Statistics indicated that in 1992, 11 billion Cedis worth of plantain was consumed which represented 3% of the total food consumed (Ghana living standards survey 1992).

Generally, there is no clear pattern in the consumption of plantain at the household level in both rural and urban areas. During the lean season when demand for plantain fruits exceeds supply, dietary patterns change as less plantain in included in the daily diet. The average per capita annual fresh weight consumption if 83 kg/head which is only exceeded by cassava (PPMED 1991).

Marketing system

About 75% of the produce is sold at the farm gate to market women from urban centres or at the village market. The bulk of plantain is available from October to February.

The road network in production areas has improved in recent years and therefore movement from farm gate to market centres is not a problem. A major problem however, is packaging of fruits. They are commonly packed together in clusters of fingers and loaded in bulk, up to a depth of two metres on trucks without any packaging device to protect the fruits. Alternatively, individual fingers may be packed into sacks for and loaded onto trucks or stacked on the roof of mummy trucks.

Most of the sellers sell their plantain to both retailers and consumers, however, a peculiar situation occurs in a few markets where the women who bring the plantain to these markets have no right to sell to either wholesalers or retailers. There are "market queens" and designated middle women who dictate the prices and also sell the plantains on commission. Generally, French Plantain attracts higher prices than Horn Plantain.

The current marketing system appears to be satisfactory but it is suggested that the role of "market queens" or middle women needs to be abolished to reduce retail prices. Modernisation of marketing arrangements to facilitate timely movement and distribution of produce could boost production.

The role of research

The National Plantain Programme of the National Agricultural Research Project (NARP) was initiated in October 1991 with funds from the World Bank. Funds for on-station research were also provided by the International Development Research Centre (IDRC) for three years (1991-1993).

The programme is made up of a multi-disciplinary and inter-institutional team of scientists working to address the constraints to production. Some of the research findings and recommendations are as follows:

- Documentation of black Sigatoka disease spread in Ghana.
- Documentation of plantain-based farming systems in Ghana.
- Collected available local germplasm and some exotic types.
- Screening of conventional fungicides to determine their efficacy against the black Sigatoka disease in a semi-deciduous ecosystem. For example, Tilt (Propiconazole) and Bayfidan (Tridimenol) at the rates of 10 ml per litre of water and 75 g/plant respectively, are effective against black Sigatoka disease.
- Evaluation of *Musa* hybrids from FHIA and IITA for resistance to black Sigatoka disease: FHIA-01 (dessert banana), and FHIA-21 (plantain) are resistant to black Sigatoka while FHIA-03 (cooking banana) is tolerant. They are also resistant to banana weevil damage. The IITA plantain hybrids, 2481, 548-9 and 2637-49 are also resistant to black Sigatoka. They produce higher yields than local cultivars. Fruits of these hybrids are acceptable to consumers. FHIA-01 is excellent as a dessert banana; FHIA-03 is good when used for baked and fried food preparations when ripe; FHIA-21 and IITA hybrids are excellent for the principal dishes “ampesi” and “fufu”.
- The “split corm” technique as an appropriate rapid multiplication method has been recommended for farmers’ adoption.
- Production throughout the year by planting in different months whenever there is moisture for plant establishment besides March and April has been recommended. Minor season planting also allows the plants to escape stem lodging, which always follows dehydration resulting from the December-February drought.
- Guinea grass as mulch at 40 t/ha has been recommended.
- Poultry manure applied at 3 kg/planting hole as a soil amendment has been recommended as a good substitute for mineral fertilisers.
- Hand weeding at monthly intervals for three months followed by weeding at three monthly intervals is recommended for maximum yield.
- For maximum yield it is recommended that not more than three daughter suckers should be allowed to grow from the mother sucker.
- *Flemingia congesta*, a multipurpose leguminous shrub, which suppresses nematodes and favours moisture conservation, is recommended for alley cropping as a source of mulch.

Technology transfer

The developed improved technologies and findings have been disseminated to farmers, field staff and training officers of Ministry of Food and Agriculture (MOFA) and other user agencies through field days, radio broadcasts, demonstration plots, training, etc.

Below is a summary of some activities aimed at increasing the adoption of improved technologies:

- Field Days are organised for farmers and extension staff of MOFA in plantain growing regions. The activities for each day comprise photo exhibitions and field demonstrations.
- Radio broadcasts on local FM on improved plantain production practices.
- Training for institutions :
  - Subject matter specialists from different institutions,
  - Front line field extension staff and production officers from MOFA,
  - Agricultural science teachers,
  - Instructors and students of religious institutions,
  - Individual farmers.
- Establishment of demonstration plots beside roads.
- Fact sheets on improved production practices and the split corm technique are produced and distributed to farmers.

Through the adoption of improved research technologies, production has steadily increased with the national average yield per hectare increasing from 6 tons to about 8 tons. Between 1992 and 1996, national production increased by 37.9%.

Present and future research focus

- Multi-location on-farm adaptive trials of tested technologies throughout the plantain growing regions.
- Studies on plantain-based intercropping systems with emphasis on agronomy, protection and socio-economics.
- Marketing studies on plantain production.
- Impact assessment of the adoption of developed technologies.

Ashanti region as case study

Importance

This is the second most important plantain producing region in the country. Production from this region represents 24% of the total production, while the area under cultivation in the region forms 24% of the national area cultivated.

Climate and vegetation

The region covers the moist semi-deciduous forest and forest-savannah transition agro-ecological zones. It has bimodal rainfall pattern, from March to July (major season) and September to November (minor season). Rainfall amount ranges from 1300 mm to

2200 mm. The region is characterised by a storeyed structure with sparse ground flora and a shrub layer which is not dense. Grasses are scarce.

Gender roles, land tenure and cropping systems

Most farmers are semi-literate. Besides land preparation, which is a preserve of the men, all the other farm activities are the responsibility of the women. Most of the farmers use family land for cultivation. Generally farm size ranges between 0.4 and 8 hectares with an average of 1.6 hectares. Intercropping with food crops such as maize, cassava, yam and vegetables is the predominant practice.

Management (farmer's practice)

Slash and burn is the land preparation method used. The basic tool is the cutlass but a chisel may also be used for preparing the planting hole. Hoe and pickaxe are occasionally used for planting. The planting hole is as deep as 20-40 cm. Suckers from ratoon fields are used as planting materials. Trimming of roots and necrotic lesions is not generally practised. Planting of suckers is mostly at random in vertical position but sometimes suckers are slanted.

Planting is mostly done at the beginning of the main rainy season, March-April. Weeding is done 4-6 times from planting to harvesting.

Generally, fertiliser is not applied. A survey has indicated that the reasons given by farmers include its high cost, the fact that the crop may do well without it and deterioration of pounding qualities with fertiliser application.

The peak marketing activities occur between October and December when the bulk of the fruit is harvested.

Management (improved research technology)

The selected site is prepared with minimum disturbance to soil. Manual clearing with cutlass is done and all plant residues are left on the field without burning.

Planting materials are selected from fields free from diseases and pests. Disease-free planting material can also be obtained from rapid multiplication nurseries. Suckers are separated from their mother plant with a chisel. The corm is trimmed with a cutlass. Sucker trimming is done in the field where planting materials are collected to avoid contamination of the new farm with nematodes and weevils from the old field. When maiden suckers are used the height is reduced to 10 cm above the corm to reduce bulkiness and improve sprouting. Water suckers are never used.

The plantains are planted in rows spaced 3 m between rows and 2 m within rows (Horn Plantains) and 3 m between rows and 3 m within (French Plantain). Planting is done immediately after field preparation and must be at the beginning of the rains or when adequate soil moisture can be assured for plant establishment. Planting is done in holes

30 cm^2. Ten grams Furadan 3G granules is put into the hole at planting to control nematodes and banana weevils (*Cosmopolites sordidus*).

The amount and type of fertiliser depends on the fertility status of the soil. Post planting application of mineral fertilisers is done in a ring 30 cm to 50 cm radius around the base of the plant. In areas where poultry manure is available, decomposed poultry manure is applied at 3 kg per planting hole as a substitute for chemical fertiliser, before planting.

Regular weeding or brushing with a cutlass is preferred. Weeding can either be carried out alone or is combined with chemical weed control: for instance, ring weeding around the base of the plantains and using a herbicide to control the remaining weeds. Application of mulch can also effectively control weeds.

Pruning is carried out on a regular basis to reduce disease inoculum build-up on the leaves thereby reducing the severity of the black Sigatoka disease. Wooden poles are provided as support for the plants soon after flowering.

Storage

Only fruit for home consumption are stored in cool places in the house such as bathrooms, where the bunches are covered with wet sacks. Ripening may be induced by storing separated hands or fingers in containers covered with dry leaves or sacks. Storage at the market is mainly in an open shed, baskets and boxes. Poor storage conditions and fast ripening lead to softening and rotting of the fruits.

Consumption trend

The bulk of plantain produced within the region is consumed in the region. The situation is such that, on a daily basis, a meal without plantain is not considered a good meal. Consumers in the region prefer the green fruits to the ripe and therefore availability of fruits in adequate quantities is restricted to the peak harvesting periods of October to December.

Role of research

In the past, farmers used indigenous production practices which resulted in low yield per unit area. Over the last few years however, there has been intensification of the extension of research technologies to farmers which has led to increased yield per unit area.

Through research, green fruit of plantain have been processed into flour and this has ensured its availability at an affordable price on the market all year round.

Conclusion

The role of plantain in the diet of Ghanaians and the economy will continue to be important. Most farmers need to be encouraged to expand their farms through adoption of improved research technologies. The adoption will be accelerated if financial credit is made available to farmers which will ultimately lead to production increase to achieve the needed food security.

References

Dadzie B.K. & H. Wainwright. 1995. Plantain utilisation in Ghana. Trop. Sci. 35: 405-410.

Dorosh P. 1987. Economics of production and utilisation of plantain in Africa. IITA, Ibadan, Nigeria. 16 pp.

Ghana Living Standards Survey. 1992. Report on the third round, Sept. 1991-Sept. 1992.

Gowen S.R. 1995. Nematode pests of banana roots. Pp. 382-402 *in* Banana and Plantains (S. Gowen, ed.). Chapman and Hall, London.

Hemeng O.B., K.A. Oduro, I. Ofori & B. Banful. 1995. Report on field survey of plantain production in Ghana. Submitted to NARP, Accra, Ghana. 63 pp.

National Agricultural Research Project. 1994. Report of workshop at launching of National Agricultural Research Strategic Plan.

Ortiz R. & D.R. Vuylsteke. 1994. Genetics of apical dominance in plantain (*Musa* spp., AAB group) and improvement of suckering behaviour. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119(5): 1050-1053.

Policy Planning, Monitoring and Evaluation Dept. (MOFA) 1991. Agriculture in Ghana: Facts and figures. p. 12.

Swennen R. 1990. Plantain cultivation under West African conditions: A reference manual. International Institute of Tropical Agriculture. p. 5.

Swennen R. & D. Vuylsteke. 1991. Bananas in Africa: diversity, uses and prospects for improvement. Pp. 151-160 *in* Crop genetic resources of Africa. Vol. 2. (N.Q. Ng, P. Perrino, F. Attere and H. Zedan, eds). Trinity Press, United Kingdom.

Wilson G.F. 1987. Status of bananas and plantains in West Africa. Pp. 29-35 *in* Banana and plantain breeding strategies (G.J. Persley and E.A.L. De Langhe, eds). ACIAR proceedings No. 21. INIBAP, Montpellier, France; ACIAR, Brisbane, Australia.

Plantain as a global commodity for food security

P.O. Ogazi[1]

Résumé – La banane plantain, produit complet pour la sécurité alimentaire

Les programmes de développement agricole au Nigeria reposent sur la nécessité d'assurer des vivres suffisants à l'abondante population, de développer la production des cultures d'exportation, de produire des matières premières pour les industries nationales et de générer des emplois ruraux. L'agriculture contribue pour plus de 45 % au PIB, tandis que que 70 % de la population rurale est constituée de petits exploitants qui sont souvent les plus gravement affectés par les pénuries alimentaires. Pour la population rurale et urbaine en rapide expansion, la nourriture doit être fournie en quantité suffisante et sous des formes saines pour répondre à la demande croissante. La banane plantain a été identifiée comme une culture alimentaire importante, dotée d'un potentiel immense pour l'amélioration de la sécurité alimentaire dans son ensemble, du point de vue de sa production, de sa transformation et de son utilisation. La grande variété des utilisations culinaires de la banane plantain et son potentiel en tant que matière première industrielle pour la production d'aliment de sevrage des bébés sont examinés.

L'article souligne les problèmes de l'utilisation de la banane plantain au Nigeria, associés en premier lieu à sa production, car l'agriculture de subsistance traditionnelle ne peut pas assurer un approvisionnement régulier de bananes plantain pour la consommation domestique et industrielle. Les avantages socio-économiques de la banane plantain pour l'économie nationale dans les domaines de la création d'emploi, de la génération de revenus, de l'augmentation de la production alimentaire et du développement rural sont également discutés.

Abstract

Agricultural development programmes in Nigeria are predicated on the need to ensure adequate food supplies to the teeming population, expand export crop production, produce raw materials for domestic industries and create rural employment opportunities. Farming contributes more than 45% of the country's GDP, while 70% of the rural population are small farmers who often suffer most from food shortages. For the rapidly increasing rural and urban population, food must be provided in sufficient and wholesome forms to meet the rising demand. Plantain has been identified as an important food crop with immense potential to improve food security globally from the

---

[1] Raw Materials Research and Development Council, Abuja, Nigeria.

point of view of its production, processing and utilisation. The versatility of plantain crop in the kitchen and its potential as an industrial raw material for the production of baby weaning food are examined.

The paper highlights the problems of plantain utilization in Nigeria, associated primarily with its production, as the traditional subsistence agriculture cannot sustain a steady supply of plantain fruits for domestic and industrial consumption. Equally discussed are the socio-economic benefits of plantain to the national economy along the lines of employment provision, income generation, and increase in food production and rural development.

Diversity, distribution and selection criteria of *Musa* germplasm in Uganda

C.S. Gold[1], **Andrew Kiggundu**[2], D.A. Karamura[3]
and A.M. Abera[1]

Résumé – Diversité, répartition et critères de sélection du matériel génétique de bananier en Ouganda

*Les Hautes Terres d'Afrique de l'Est représentent un centre secondaire de diversité du bananier. Plus de 80 cultivars endémiques, connus sous l'appellation de bananes à cuire et bananes à bière des Hautes Terres d'Afrique de l'Est (*Musa *spp., type AAA-EA) sont cultivés en Ouganda. Les bananes à cuire sont des aliments de base dans la région et l'Ouganda est le premier producteur et consommateur de bananes dans le monde. Les cultivateurs produisent également de nombreux cultivars introduits. La grande diversité des cultivars est l'une des caractéristiques de la production bananière locale.*

Des entretiens auprès des paysans ont été effectués sur 24 sites dans le pays afin de comprendre les raisons qui les poussent à maintenir une si grande diversité de cultivars. Les paysans ont indiqué les proportions de cultivars, leurs préférences, et leurs critères de sélection. Le nombre de cultivars varie entre 18 et 34 (en moyenne 26) par site alors que le nombre de cultivars sur les exploitations individuelles (3-2 ha) est compris entre 4 et 22 (en moyenne 12). La grande diversité des cultivars est principalement liée à l'amélioration de la sécurité alimentaire (différences dans la performance des cultivars face aux facteurs de stress) et aux utilisations finales des bananes.

Les bananes des Hautes Terres représentent 76 % de la production totale, alors que Kayinja (ABB) représente 8 %, Ndiizi (AB) 7 %, Kisubi (AB) 5 %, Gros Michel (AAA) 2 % et le Plantain (AAB) 2 %. Dix cultivars constituent 50 % de la production de bananes des Hautes Terres et sur un ou deux sites, on a pu trouvé 45 cultivars différents.

Les critères de sélection des paysans dépendent en partie des objectifs qu'ils se sont fixés, à savoir la vente ou la consommation personnelle. La dimension des régimes et le temps de maturation de la plante sont les critères-clefs dans la région du sud-ouest, qui comprend les zones de production les plus importantes du pays. En revanche, la longévité, le

---

[1] IITA-ESARC, Kampala, Uganda.

[2] Present address: National Banana Research Programme, KARI, Kampala, Uganda.

[3] National Banana Research Programme, KARI, Kampala, Uganda.

goût et le temps de maturation sont les facteurs pris en compte dans la région du centre où la vente des bananes moins importante.

Après analyse, il a été possible de donner des recommandations sur les cultivars préférés dans les cinq régions étudiées. Les informations obtenues sont importantes pour la compréhension de la dynamique de la diversité et de la répartition des cultivars et peuvent être utiles aux programmes d'amélioration du bananier.

Abstract

*The East African highlands constitute a secondary center of banana diversity with more than 80 locally evolved cultivars (*Musa *spp., group AAA-East Africa). These cultivars, collectively called highland bananas, include both cooking and brewing types. Cooking banana is the primary staple food in the region and Uganda is the world's leading producer and consumer of bananas. In addition, farmers also grow a range of introduced cultivars. High cultivar diversity is a characteristic of local banana production.*

Farmer interviews were conducted at 24 sites to elucidate the underlying reasons for maintaining high banana cultivar diversity in Uganda. Farmers estimated the relative importance of their banana cultivars, defined and scored their cultivars for different cultivar selection criteria, and discussed cultivar preferences. Cultivar number ranged from 18-34 (mean = 26) per site, and 4 to 22 (mean = 12) per farm. High cultivar diversity was attributed to improved food security (i.e. differential cultivar performance against a range of stresses) and to a diversity in end uses.

Highland banana represented 76% of total production, while Kayinja (ABB) contributed 8%, Ndiizi (AB) 7%, Kisubi (AB) 5%, Gros Michel (AAA) 2% and plantain (AAB) 2%. Ten cultivars constituted 50% of highland banana production, while 45 cultivars were found at only one or two sites.

Farmer selection criteria depended, in part, on commercial and domestic objectives. Bunch size and crop maturation time were the key selection criteria in the southwest which includes the county's most important commercial production zones. Longevity, taste and crop maturation time were key factors in the central region, where banana production marketing of bananas is less important.

Using principal component analysis, it was possible to give recommendations of preferred cultivars in the five respective regions. Such information is important in understanding the dynamics of cultivar diversity and distribution and can be useful in breeding and crop improvement programs.

Introduction

Due to the great diversity of bananas in the East African highlands, the region has been considered a secondary centre of *Musa* diversity (Stover and Simmonds 1987). Majority of the bananas have evolved locally and constitute the so called Highland bananas of East Africa (*Musa* group AAA-East Africa) which include both cooking ("matooke") and brewing ("mbidde") types. Uganda has the highest level of cultivar diversity in the East African region (Kyobe 1981). Based on morphological characteristics, these have been characterized and classified into five major clone sets: Musakala, Nakabululu, Nakitembe, Nfuuka, and Mbidde (Karamura 1998).

Cooking banana is the main staple food for both the rural and urban population in the central and south-western Uganda. Most production is in small stands (i.e.<0.5 ha), characterised by high cultivar diversity and low inputs. For example, it is common to encounter farmers with 10 or more cultivars in stands of less than 200 banana mats. However, little has been known on farmer cultivar selection criteria and the rationale for maintaining so many cultivars.

The objectives of this study were (1) to obtain more understanding on cultivar distribution and importance in Uganda; (2) to determine which criteria farmers use in determining what they grow; and (3) to elucidate the reasons for maintaining high cultivar diversity. Such information can be used in making cultivar recommendations to farmers and in for successful screening and selection in breeding programs.

Methods

Site and farm selection

Cultivar profiles and farmer cultivar selection criteria were studied on five farms per site for the 24 sites used in countrywide diagnostic surveys (Table 1) (Gold *et al.* 1994). Site selection was conducted using a Geographical Information Systems package developed by International Institute of Tropical Agriculture's (IITA) Agroclimatology Unit, and using digitised United Nations Environment Program (UNEP) and *Centro Internacional de Agricultura Tropical* (CIAT) demographic, topographic and climatic data bases (Jagtap 1993).

Uganda banana growing regions were classified by human population density, elevation, and length of rainy season (Jagtap 1993). Twenty-one sites were selected from the resulting grid (8 km square) map using a stratified random sample (Table 1, Figure 1). Three supplementary sites, showing features of particular interest (e.g. high elevation) were also selected (Gold *et al.* 1994).

Local district agricultural officers were consulted to identify important banana growing areas within each selected grid. The village nearest to the selected zone was then selected for study. Five farms were randomly selected from those within the village containing 100 or more banana mats that were at least two years old. Sites were then grouped into five production zones based on geographical and cultural similarities (Table 2) for regional comparisons.

Farmer interviews

Interviews were conducted (in local dialect) with the head of household and/or the person responsible for maintenance of the banana plantation. A majority of respondents were women. Interviews lasted 1-5 hours depending on the number of cultivars on farm, the interest and patience of the respondents.

Table 1. Study sites for Ugandan diagnostic survey on banana-based cropping systems, 1993-1994.

Site	District	Village	Elevation	Rainfall	Population
1	Kabale	Bukinda	1760-1830	Supplementary	
2	Bushenyi	Mitooma	1510-1670	*	**
3	Bushenyi	Ryeru	1340-1420	*	**
4	Mbarara	Rukiri	1430-1460	*	*
5	Mbarara	Bubare	1360-1410	*	*
6	Mbarara	Rugaga	1430-1470	*	*
7	Kabarole	Buhesi	1520-1560	Supplementary	
8	Rakai	Kagamba	1190-1330	*	**
9	Masaka	Matete	1200-1270	*	**
10	Masaka	Ntusi	1260-1290	*	*
11	Mpigi	Kabulasoke	1160-1200	**	**
12	Mpigi	Buwama	1180-1260	**	**
13	Mubende	Kitenga	1200-1215	**	*
14	Mubende	Bulera	1250-1310	*	**
15	Mubende	Madudu	1210-1280	**	*
16	Kibale	Nkooko	1080-1180	***	*
17	Kibale	Matale	1180-1240	***	*
18	Kiboga	Bukamero	1160-1200	***	*
19	Luwero	Nyimbwa	1230-1280	**	**
20	Luwero	Butuntumul	1130-1180	**	**
21	Mukono	Kayunga	1050-1070	**	**
22	Iganga	Bulongo	1070-1120	**	**
23	Mbale	Butiru	1250-1270	***	**
24	Kapchorwa	Kaseren	1820-1870	Supplementary	

Rainy months: * 3-5 months; ** 6-8 months; *** > 8 months

Population density: * <50/km^2; ** >50/km^2

The farmer first named all of the cultivars on his plantation. These were listed on a large Manila sheet. Small petri dishes were placed against each name. The farmer was then asked to divide a pile of beans among the Petri dishes to reflect the relative proportions currently being grown of the different cultivars. The allocation of beans was then reviewed with the farmer, who was allowed to make adjustments as she/he saw fit. The beans were then counted and the scores recorded. The farmers were then asked to allocate beans to estimate the proportion of each cultivar that she/he expected to be growing in five years (i.e. cultivar preferences). This provided insight into which cultivars were likely to be phased in or out.

After providing cultivar proportions, the farmer was asked to name the criteria she/he considered important for selecting the cultivars she/he grew. These were listed on a second Manila sheet. Other possible selection criteria were suggested. This was

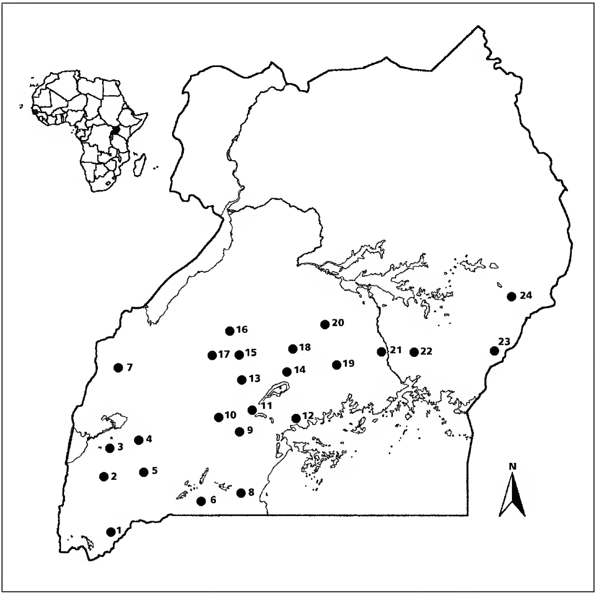


Figure 1. Sites for countryside diagnostic survey on banana-based farming systems in Uganda.

done by advising the farmer that this exercise was part of a countrywide survey and that farmers in other regions had defined other attributes that they considered important in cultivar selection. To avoid bias, it was explained that these criteria were not necessarily important at all sites and we wished to know if the farmer considered these attributes relevant in determining what she/he grew. Attributes put forth by the research team and recognised by the farmer as important were marked with an asterisk.

The cultivars were listed across the top of the page forming a criteria x cultivar matrix. The farmer then scored the different cultivars for each attribute by allocation of beans. Ordinarily, the farmer started with the cultivar that received the highest score. For example, if bunch size was being scored, the farmer would place a relatively large number of beans in the petri dish next to the name of the cultivar with the largest

Table 2. Regional breakdown of study sites for Ugandan diagnostic survey on banana-based cropping systems, 1993-1994.

Region	Name	Elevation	Sites	Districts
1	South West	high 1340-1830	1, 2, 3,4, 5, 6, 7	Kabale Mbarara Bushenyi Kabarole
2	Central South	low 1160-1330	8, 9, 10, 11, 12	Rakai Masaka Mubende Mpigi
3	Central North	low 1080-1310	13, 14, 15, 16, 17, 18	Mubende Kibale Mpigi Kiboga
4	Central	low 1050-1280	19, 20, 21, 22	Luwero Mukono Iganga
5	East	high 1250-1870	23, 24	Mbale, Kapchorwa

bunches. She/he would then allocate beans to the cultivar with the next largest bunches in a manner to reflect the difference in bunch size between these two cultivars and so on until all of the cultivars were scored. Scores were reviewed and the farmer was allowed to make adjustments.

After scoring all of the cultivars for each attribute, the farmers were asked to weight the different criteria by allocating beans to reflect how important they thought the selection criterion was. However, farmers often used different attributes in selecting bananas grown for market (e.g. bunch size) or for home consumption (e.g. taste). Therefore, estimates were made on the proportion of bananas sold versus consumed on-farm.

Treatment of data

All known synonyms which arise from different languages referring to the same cultivar with different names, were replaced with standard names using the provisional checklist of banana cultivars in Uganda (Karamura and Karamura 1994). Data on cultivar proportions and preferences were converted to percentiles by farm and means were computed for sites, regions and for the whole nation.

To determine cultivar diversity, diversity indices for the different sites were calculated. Cultivars absent at a site were scored zero. Shannon-Weaver's diversity index (H') (Southwood 1974) was then computed for each site using the following function:

$$H' - \sum_{i=1}^{S_T} Pi \log_e Pi$$

Since farmers evaluated different numbers of cultivars and used different quantities of beans during the scoring of selection criteria, the data was standardised across sites by scaling all the scores to 1. To do this, all scores for any given criterium were divided by the highest score, making the highest score 1 and the rest fractions of one. A similar conversion was undertaken for weights of cultivar selection criteria.

Using converted values (i.e. scaled to 1), an overall cultivar score was determined on each farm by taking the sum of scores for each criterion times the weight of the criterion. These take into account all the criteria, and give an indication of the overall importance of a given cultivar at a farm or site. The cultivar scores for a given farm were then correlated with cultivar proportions and preferences.

Principal component analysis was performed to give an indication of how important criteria correlated and to give regional recommendations for the most promising cultivars to satisfy farmer objectives at any given site. The analysis was done using the highest-ranking selection criteria by region. This was accomplished using the PRINCOMP procedure in SAS software (Anonymous 1991).

Results and discussion

Cultivar diversity and distribution

In this study, 240 cultivar names were recorded. This number was first reduced to 130 names after synonyms were replaced with standard names, based on a provisional checklist of banana cultivars in Uganda (Karamura and Karamura 1994). However according to Karamura (1998) there are about 104 distinguishable clones in Uganda of which 84 are EAHB's. Genetic analysis using more sensitive molecular techniques might further reduce the number of identifiable banana cultivars in Uganda.

Cultivar number per site ranged from 18 to 34 (mean = 26). While the number of cultivars on individual farms ranged from 4 to 22 (mean = 12). Shannon-Weaver's diversity index, H', ranged from 0.77 to 1.31 per site (Figure 2). Diversity indices were highly correlated with cultivar number at each site (r = 0.85). In general, cultivar diversity was lowest (i.e. H' < 1.15) at sites > 1500 masl and where farmers grew high proportions of brewing cultivars. In most key commercial growing areas (e.g. Bushenyi, Masaka, Mbarara and Mpigi districts), diversity indices exceeded 1.17. One Bushenyi site, however, had a diversity index of only 1.07. Surprisingly, cultivar diversity was also high (1.18-1.31) in central Uganda where cooking banana has been under decline (Gold *et al.* 1998). High cultivar diversity in a region may indicate extended periods of banana cultivation.

Cooking bananas were found at all study sites and on all study farms. They dominated production (i.e. > 70%) in all but the central north region (Table 3, Figure 3). Kayinja, Ndiizi and Kisubi were widespread and important in all but the eastern zone. Ndiizi was the most ubiquitous cultivar, being found at all 24 sites and on 102 farms, while Kayinja was grown in 22 sites and on 75 farms. Gros Michel (24 sites, 72 farms) and plantain (20 sites, 51 farms) were also widely grown but did not account for more than 5% of production in any one zone (Table 4).

Of the 130 cultivars, encountered, 10 comprised 50% of highland banana and 38% of total *Musa* production in Uganda (Table 4). A few cultivars (e.g. Nakabululu, Nakitembe) were important in all regions. Other cultivars (e.g. Kibuzi, Musakala) were widespread though absent from one region. Some cultivars (e.g. Nandigobe, Nassaba, Nakeytengu) had narrow distributions and were of importance in only one region. Cultivar preferences also varied among neighbouring villages. In Mpigi district, for example, Enyeru constituted 16% of production in Kabulasoke but only 2% in Buwana.

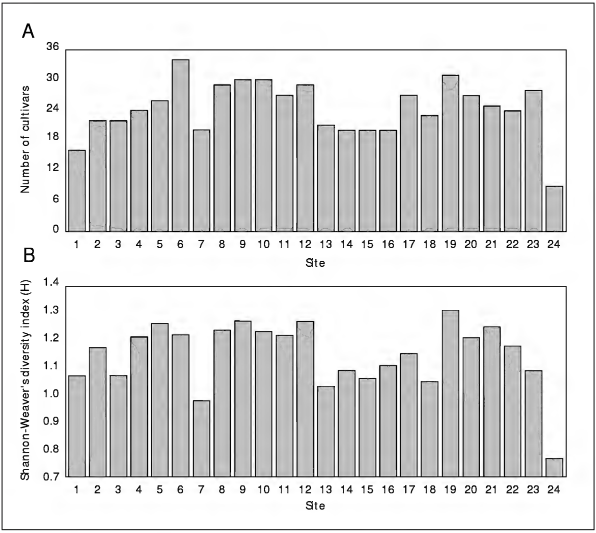


Figure 2. Diversity of *Musa* germplasm across 24 survey sites in Uganda.

Finally, 45 cultivars were found on only one or two of the 120 survey farms. This may be due to unclear nomenclature synonymies or the development of new variants through high somatic mutations. These new variants are usually given new names that are very localised.

Among the cooking cultivars Nakabululu, Mbwazirume, Nakitembe and Enyeru were the most frequently grown across the 24 sites (Table 4). This suggests that these may be the most ancestral, having been grown over a very long period of time and therefore gained a wide distribution. Enyamaizi was the most widely grown highland beer variety.

At national level, Kayinja (ABB) was the most abundant cultivar and represented 8% of total production. In central Uganda, cooking banana has been undergoing serious yield decline (Gold *et al.* 1994) and is being replaced with Kayinja. Kayinja had gained favor because of its tolerance to pests and minimal management demands. It was used primarily in beverage production and was grown mainly in single cultivar stands, which are often large and separated from the home garden.

Table 3. Banana cultivar distribution at Uganda diagnostic survey sites, 1993-1994 (24 sites, five farms per site).

A. County-wide

Group	Type	Sites	Farms	Proportion (%)
AAA-EA	Highland cooking	24	120	76
AAA	Gros Michel	24	75	2
AAB	Plantain	20	51	2
AB	Ndizi, Kisubi	24	110	12
ABB	Kayinja, Bluggoe	22	80	8

B. Regions

	Regions (%)				
Group	1	2	3	4	5
AAA-EA	73	75	59	70	90
AAA	5	4	3	5	4
AAB	1	3	4	3	0
AB	14	10	16	13	4
ABB	7	8	18	9	2

Regions: 1 South West, 2 Central South, 3 Central North, 4 Central, 5 East.

The popularity of Ndiizi was, in part attributed to its increasing local and export (e.g. to Kenya) market importance. It is characterised by a small compact bunch, short fingers with a very sweet apple flavoured fruit when ripe. These factors make Ndizii highly desirable in both local and distant markets. It also produces excellent juice and, therefore, can be used in *waragi* production (a local gin produced from distilling banana juice and sorghum). In the south-west, farmers in Kabale reported high market demand for Ndiizi, which was sold to schoolchildren and to local markets. In more remote sites like Kabarole, Ndiizi was increasingly used in waragi production. In the east, farmers in Mbale and Kapchorwa sold to nearby Kenya markets.

Selection criteria

Farmers identified nine primary cultivar selection criteria used in determining which *Musa* cultivars they grow: (1) availability of adequate planting material; (2) length of crop cycle (maturation); (3) cultivar longevity; (4-6) stress tolerances (i.e. marginal soils, drought, pests); (7) taste (cultivars used for home consumption); and (8-9) market factors (bunch size, and marketability) (Table 5a). There was wide variability in farmer perceptions on the importance of the different criteria. For example, although all 120 interviewed farmers regarded bunch size as an important criterion, only 72 ranked it as one of the top three criteria. Farmer rankings also suggested cultivar longevity, marketability and tolerance of marginal soils as key criteria (Table 5a).

On a countrywide basis, bunch size was clearly the most important selection criterion (Table 5b). Bunch size was considered the most important factor in three of the five regions. In the central-north region, it ranked third behind tolerance of marginal soils

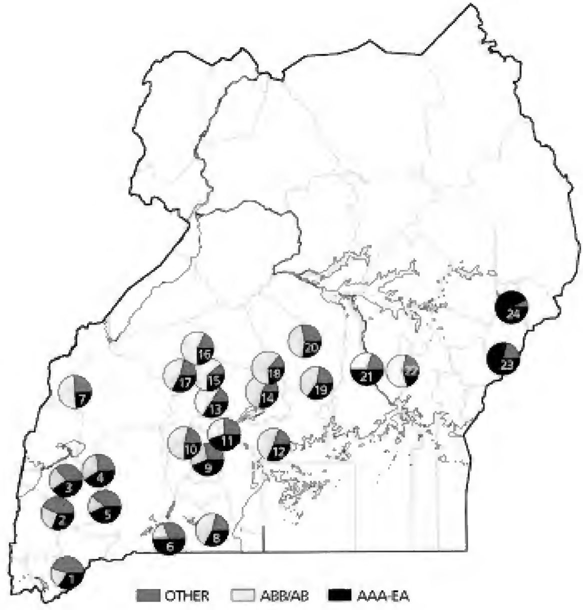


Figure 3. Distribution of East African Highland Bananas (AAA-EA), exotic brewing bananas (ABB and AB), and other banana types across survey sites in Uganda.

and drought tolerance. In the east, bunch size was ranked behind crop longevity. Taste, reported by most farmers as the key factor for bananas grown for home consumption, was considered of moderate importance when overall banana stand objectives were considered. In a number of sites, farmers indicated that pest problems (e.g. banana weevil, toppling) were important production constraints but that they were unable to discriminate among cultivars.

In general, farmers' selection criteria and the cultivars grown reflected farm objectives (i.e. bunches destined for commercial sale, domestic consumption or beverage

Table 4. *Musa* cultivar distribution at Uganda diagnostic survey sites (24 sites, five farms per site).

Cultivar	Genome	Farms	Nation	Region (%)				
			%	1	2	3	4	5
Kayinja	ABB	75	8.1	6	6	18	6	0
Nakabululu	AAA-EA	70	7.0	7	5	3	6	24
Ndiizi	AB	102	6.8	10	6	6	8	1
Enyeru	AAA-EA	47	5.5	11	8	1	2	1
Nakitembe	AAA-EA	59	4.9	2	9	2	6	9
Kisubi	AB	48	4.8	1	5	11	5	0
Mbwazirume	AAA-EA	60	4.5	6	4	1	5	9
Nakyetengu	AAA-EA	36	3.3	5	1	4	2	0
Kibuzi	AAA-EA	33	3.2	3	6	3	2	0
Nfuuka	AAA-EA	27	2.9	0	3	7	4	0
Musakala	AAA-EA	50	2.9	0	6	2	3	4
Gros Michel	AAA	72	2.4	4	2	2	3	1
Nandigobe	AAA-EA	40	2.3	5	2	0	1	0
Kisansa	AAA-EA	26	2.2	1	2	2	4	0
Kafuba	AAA-EA	27	2.0	2	4	1	1	6
Nassaba	AAA-EA	15	1.9	0	0	7	0	0
Salalugazi	AAA-EA	22	1.8	0	1	6	0	0
Enzirabahima	AAA-EA	30	1.8	5	1	0	0	0
Ndiibwabalangira	AAA-EA	35	1.8	1	2	1	6	0
Gonja	AAB	51	1.7	0	2	3	2	0
Enyamaizi	AAA-EA	38	1.6	3	2	0	1	0
Siira	AAA-EA	37	1.5	0	1	4	2	0
Muvubo	AAA-EA	41	1.4	2	4	1	2	0
Namwezi	AAA-EA	19	1.3	0	0	2	4	0
Ituntu	AAA-EA	19	1.1	3	0	0	0	0
Ntika	AAA-EA	12	1.0	0	0	0	2	0

Regions: 1 South West, 2 Central South, 3 Central North, 4 Central, 5 East.

production). For example in the south-west farmers preferred mostly highland cooking cultivars, which they sold to traders who then transported the bananas to the urban markets. In response to trader demand, these farmers preferred cultivars that produce large and compact bunches which make transportation easier. In the central region, where banana production had declined, taste, tolerance to marginal soils and drought were the most important criteria

In the central-north region, the use of endemic and exotic brewing cultivars was popular. This region is distant from key markets and access roads were in a poor condition. Brewing cultivars were often used for *waragi* production which has a long

Table 5. Farmer criteria used in selecting *Musa* cultivars in Uganda.

A. Number of farmers using criteria

Criteria	Farms	1	2	3
Bunch size	120	26	30	16
Cultivar longevity	98	22	13	12
Market acceptability to traders	83	16	14	16
Taste (softness, flavour, colour of cooked food)	114	8	15	16
Soil tolerance to marginality	90	21	6	14
Maturation (time between flowering and harvesting)	97	13	6	12
Drought tolerance	91	8	20	12
Pests tolerance/resistance to banana weevil	92	6	11	16
Toppling	78	1	2	5
Availability of planting material/suckering ability	64	0	6	4

B. Cultivar selection criteria weights

		Regions				
Criteria	Nation-wide	1	2	3	4	5
Bunch size	.63	.69	.65	.47	.77	.61
Longevity	.49	.50	.46	.44	.49	.69
Market	.46	.57	.37	.36	.49	.40
Taste	.45	.43	.43	.46	.49	.42
Soil tolerance	.42	.35	.39	.61	.26	.46
Maturation	.42	.38	.52	.33	.46	.54
Drought	.42	.25	.43	.53	.44	.45
Pests tolerance	.39	.48	.47	.34	.35	.08
Toppling	.32	.23	.20	.27	.25	.09
Availability	.17	.13	.14	.18	.29	.14

Regions: 1 South West, 2 Central South, 3 Central North, 4 Central, 5 East.

shelf life, reducing risks where visits by traders were sporadic and making it safer for long distance transportation on poorer roads to the commercial centres.

Principal component analysis

Principal component (PC) analysis was performed using the most important criteria in each of the respective regions. PC analysis provided the percentages of the variation captured by three principal components; PC1, PC2, and PC3, for each of the five regions (Table 6). Table 6 also shows the correlation coefficients between the principal components and the criteria variables used. For all the five regions, only PC1 and PC2 were plotted. From the PC analysis it was possible to give cultivar recommendations for the five regions based on the farmers' selection criteria and perceptions.

Region 1 (South West Uganda): In region 1, five important variables were selected and used for the PC analysis (Table 6a). The analysis led to five components explaining 100% of the variation. The first three components, PC1, PC2 and PC3 represented 35%, 27% and 18% respectively, (3 = 80%). The first component (PC1) correlated with pest resistance (positively) and soil tolerance (negatively). The second component (PC2) is positively correlated with maturation while PC3 increases with bunch size (Table 6a). Nakyetengu shows the best pest tolerance and maturation rates, while Oruhuna and Musakala also show good pest tolerance (Figure 4a). Nakabululu although not pest tolerant was reported to show highest maturation rates in this region. Nakyetengu, Oruhuna, Musakala, Nakabululu may be recommended as the best farmer selected cultivars in the south-west region.

Region 2 (Central South Uganda): Five important variables were selected and used for the principal component analysis (Table 6b). Three principal components accounted for 86% of the total variation in the data. The first and most important principal component accounted for 51%, while the second and third accounted for 16% and 15%, respectively, of the total variation in region 2. Most of the variability in principal component one (PC1) was contributed by longevity and soil tolerance. PC2 highly correlated with bunch size. Cultivars, Entazinduka, Oruhuna, Ndibwabalangira and Entobe exhibited good bunch size, longevity and soil tolerance (Figure 4b). These can be recommended as the best performing cultivars according to farmers in this region.

Region 3 (Central North Uganda): Only three variables were selected from this region. Also three principal components could explain all the variation in the data. PC1 and PC2, which were used in the plot together, accounted for 83% of the total variation. PC1 highly correlated with soil and drought tolerance, while PC2 correlated highly with bunch size (Table 6c). Enyamaizi clearly shows highest bunch size, while Bogoya and Enkonera show high drought and soil tolerance (Figure 4c). Cultivars Kigere, Mukubakonde, Enjumba and Enkonera can be selected as the best performing cultivars in the region.

Region 4 (Central Uganda): Farmers in region 4 considered seven variables as most important. These were used for a PC analysis in which seven principal components could explain 100% of the total variation. Two principal components were selected (PC1 and PC2) and between them they explained 64% of the total variation. PC1 correlated with longevity and drought tolerance, while PC2 correlated highly with maturation. From the plot of PC1 and PC2, cultivars Entazinduka, Kibuzi, Kisansa, and Kayinja showed good maturation, longevity and drought tolerance. These were also the best performing cultivars (Table 6d, Figure 4d).

Region 5 (East Uganda): Using five variables, the three principal components contributed to 91% of the variation. PC1 contributed 40% and was correlated to longevity. PC2, which explained 39% of the variation, was correlated with maturation. The plot between PC2 and PC1 shows that Ensika, Balekagabo, Enyaambo, Enkonera and Ituntu had both good maturation rates and longevity, and these may be considered the best farmer selected cultivars in this region (Table 6e, Figure 4e).

Table 6. Correlation coefficients between the first three principal components (PC1, PC2 and PC3) and the original variables.

A. Region 1 (South West)

	PC1	PC2	PC3
Bunch size	0.398	0.054	0.860
Maturation	0.276	0.666	-0.240
Pest resistance	0.518	0.420	-0.191
Drought resistance	-0.429	0.470	0.410
Soil tolerance	-0.560	0.395	0.003
% of variation	35%	27%	18%

B. Region 2 (Central South)

	PC1	PC2	PC3
Bunch size	-0.202	0.885	0.258
maturation	0.245	-0.295	0.875
Longevity	0.516	0.215	-0.009
Pest resistance	-0.408	0.080	0.408
Drought tolerant	0.474	0.258	-0.019
Soil tolerance	0.492	0.104	0.037
% of variation	51%	16%	15%

C. Region 3 (Central North)

	PC1	PC2	PC3
Bunch size	-0.329	0.940	0.095
Drought tolerance	0.658	0.299	-0.691
Soil tolerance	0.677	0.165	0.717
% of variation	52%	31%	17%

D. Region 4 (Central)

	PC1	PC1	PC1
Bunch size	-0.236	-0.215	0.875
Availability	0.429	0.363	0.151
Maturation	0.126	0.645	0.045
Pest resistance	-0.327	0.425	0.196
Longevity	0.527	-0.052	0.403
Toppling	-0.293	0.471	0.087
Drought tolerance	0.523	0.031	0.025
% of variation	38%	26%	14%

Table 6. (continued)

E. Region 5 (East)

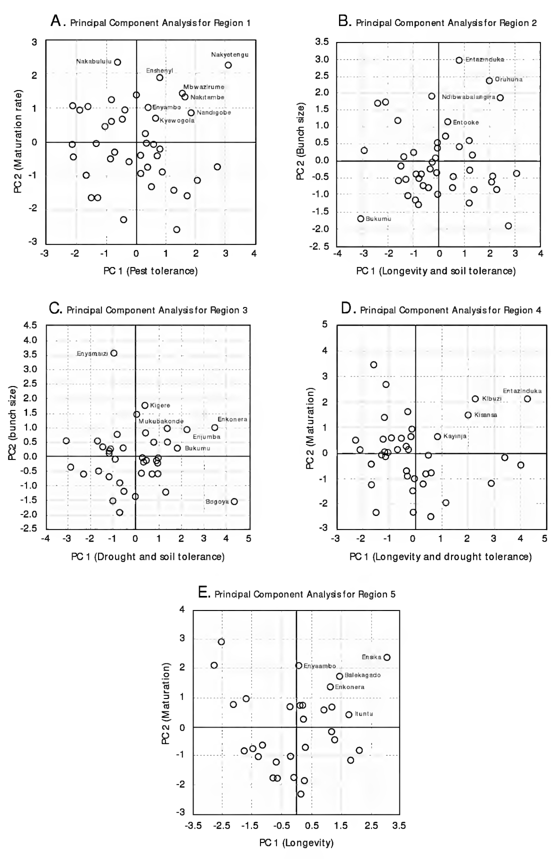
	PC1	PC2	PC3
Bunch size	-0.435	0.471	0.063
Maturation	0.063	0.561	-0.756
Market	-0.306	0.547	0.488
Longevity	0.623	0.254	-0.033
Drought resistance	0.569	0.315	0.430
% of variation	**40%**	**39%**	**12%**

Conclusion

Traditionally, banana stands were very long-lived and farmers often inherited existing cultivar mixtures from preceding generations. Many farmers realised that their plantations performed better and survived longer with higher levels of crop diversity. High levels of diversity provided a variety of outputs and minimised risk against a complex of production constraints and stresses.

The diversity of *Musa* in Uganda is mainly of the East African Highland bananas. A few cultivars like Nakabululu, Nakitembe and Mbwazirume were well distributed across the country. It is believed that these attained such wide distribution due to having been cultivated for a long period of time. Many cultivars were found at either one or two sites only. Somatic mutations were most likely responsible for the evolution of the large number of local cultivars. Many cultivars may present superficial expressions of morphological traits that are often not stable. Additionally, bananas especially East African highland bananas mainly show different phenotypic expressions under different ecological conditions (Karamura and Karamura 1994, Karamura 1998). These are often given highly localised names. Thus, some of the more narrowly distributed cultivars may ultimately prove to be synonymous with more widespread cultivars. Further studies incorporating DNA analysis may be needed to confirm the nomenclature, and the extent of genetic diversity.

Cultivars exhibit different strengths and weakness and this helps minimise risks especially to food security. For example cultivars exhibiting different maturation rates ensures a continuum of food all year round. Availability of planting material during initial plantings is another factor. In general, bananas are gradually phased out as their production and usefulness is reviewed. Quick maturing cultivars and those producing many suckers, like Nakabululu and Nakitembe, become widespread because they afforded the most suckers for planting material. Their taste has also been reported to be superior. Certain traditional practices for example rituals also lead to farmers to keep some small cultivars that may not produce well. The diversity of end uses encourages farmers to maintain many cultivars and genome groups. Cooking, roasting, dessert and brewing bananas contribute to a diversified diet. Some farmers also liked to maintain diversity out of pride or for aesthetic reasons.


A. Principal Component Analysis for Region 1

B. Principal Component Analysis for Region 2

C. Principal Component Analysis for Region 3

D. Principal Component Analysis for Region 4

E. Principal Component Analysis for Region 5

Figure 4. Plots of the first and second principal components (PC1 and PC2) for the five regions.

The information generated from this study can be used when developing or releasing new germplasm for use by farmers. In the past, farmer participatory approaches in cultivar selection have mostly been devoted to the later stage of a breeding program where selection is among finished varieties. Understanding the farmers' cultivar selection criteria at the beginning of a breeding program gives breeders more focused objectives since they keep these at the backs of their minds.

References

Anonymous. 1991. SAS (Statistical Analysis Systems). Institute Inc., Cary, N.C. U.S.A. Software Release 6.10 TS019.

Gold C.S., P.R. Speijer, E.B. Karamura & N.D. Rukazambuga. 1994. Assessment of banana weevils in East African Highland banana systems and strategies for control. Pp. 170-190 *in* Banana Nematodes and Weevil Borers in Asia and the Pacific (R.V. Valmayor, R.G. Davide, J.M. Stanton, N.L. Treverrow & V.N. Roa, eds). ASPNET book series No. 5. INIBAP/ASPNET, Los Baños, Philippines.

Gold C.S., E. B Karamura, A. Kiggundu, A.M.K. Abera, F. Bagamba, M. Wejuli D. Karamura, R. Ssendege & R. Kalyebara. 1998. Geographical shifts in Highland banana production in Uganda. *In* First Conference of Bananas for Africa, Kampala, Uganda, 13-18 October 1996. Acta Horticulturae (*in press*).

Jagtap S.S. 1993. Diagnostic survey site selection using GIS for effective biological and integrated control of Highland banana pests. Pp. 25-36 *in* Biological and Integrated Control of Highland Banana Pests and Diseases: Proceedings of a research coordination meeting. (C.S. Gold and B. Gemmel, eds). IITA, Ibadan, Nigeria.

Karamura D.A. 1998. Numerical taxonomic studies of the East African Highland bananas (*Musa* AAA-East Africa) in Uganda. Ph.D. Thesis. University of Reading, U.K.

Karamura D.A. & E.B. Karamura. 1994. A provisional checklist of banana cultivars in Uganda. INIBAP, Montpellier, France; NARO, Kampala, Uganda. 28 pp.

Kyobe D.A. 1981. Survey of Banana varieties in Uganda with regard to distribution and taxonomy. *in* Proceedings of the 13th International Botanical Congress, Sydney, Australia.

Stover R.H. & N.W. Simmonds. 1987. Bananas (3rd edition). Longman, London, United Kingdom.

Southwood T.R.E. 1978. Ecological Methods. Chapman and Hall, London, United Kingdom.

Copyrighted material

The history of plantain in Africa: a taxonomic-linguistic approach

Gerda Rossel

Résumé – L'histoire du bananier plantain en Afrique : approche taxonomique et linguistique

L'histoire du bananier plantain en Afrique a donné lieu à bien des conjectures. Malheureusement, le bananier plantain est une plante herbacée qui ne laisse pas de restes archéologiques, et les témoignages écrits de son introduction sur le continent font aussi défaut. C'est pourquoi, en l'absence de preuves archéologiques et historiques, une étude a été entreprise sur le matériel actuel, c'est-à-dire la plante, ses cultivars et leurs noms vernaculaires.

Ceci a permis de reconstituer l'introduction (origine, moment, lieu, agent, identité botanique) et l'expansion (géographique, génétique) du bananier plantain sur le continent africain.

Cette étude aborde d'autres aspects tels que la classification et la nomenclature des cultivars de bananier plantain, ainsi que le rôle d'ensete dans l'histoire (agri-)culturelle de l'Afrique et son utilisation possible comme modèle pour la reconstitution de l'histoire de la domestication des musa en Asie.

Abstract

The history of plantain in Africa has been the subject of much speculation. Unfortunately, plantain is a herbaceous plant that leaves no archaeological traces, and written records of its introduction to the continent are lacking too. Therefore, in the absence of archaeological and historical evidence, a study was made of present-day material, i.e. the crop, its cultivars and their vernacular names.

This has resulted in a reconstruction of the introduction (origin, time, place, agent, botanical identity) to and the expansion (geographical, genetical) of plantain on the African continent.

Other aspects touched upon by this study are the classification and nomenclature of plantain cultivars, as well as the role of ensete in the (agri-)cultural history of Africa and its possible use as a model in the reconstruction of the domestication history of musa in Asia.

Dept. of Plant Taxonomy, University of Wageningen, The Netherlands.

Introduction

The history of crops has many aspects, both intrinsic (the genetics and evolution of crops) and extrinsic (the environments in which crops developed and the people who handled them). This implies that a detailed picture of a crop's history is best obtained with the help of the disciplines that pertain to these aspects. Yet, the highly specialised nature of modern-day sciences has mainly resulted in one-sided approaches, dealing only with part of the story.

A case in point is the history of the edible bananas as, in spite of all the advances in biotechnology, their development is still not fully understood. Unfortunately, where Asia, the continent of origin of both wild and cultivated *Musa* is concerned, very little work on the extrinsic aspects of their history has been done so far. This can be ascribed to the complexity of the situation, not only from a biological, but also from a geographical and a cultural point of view. As for the regions of later introductions, e.g. the Pacific islands, Africa and the New World, the situation is far more simple in all respects, and we see that a number of historical and linguistic studies have been devoted to the subject in these areas.

Because a single discipline cannot cover the full story, a number of these studies have incorporated findings from other disciplines. However, while the input from different disciplines is certainly needed, such an interdisciplinary "borrowing" is not without risk. One of the reasons is that an incomplete availability of data, or an incomplete understanding of aspects covered by the other discipline(s) might lead to an inaccurate interpretation or an uncritical adoption of such data. Also, as such studies are usually performed in different contexts and with different objectives, their outcomes cannot be linked in an indiscriminate or, worse, in a discriminate way. Instead, any combined approach should be subjected to a specific, *inter*disciplinary rather than a *multi*disciplinary methodology. In other words, the crop in question should be the focus of study in all parts of the approach.

Another point is the availability and nature of the evidence allowing for historical conclusions to be made about musa. Unfortunately, musa plants leave hardly any unequivocal archaeological traces, and written records are scarce too. Therefore, since the historical and archaeological evidence is deficient, we have to use present-day material as a window to the past. This material consists of the musa crops, their cultivars and their vernacular names, and is, of course, plentiful. By mapping the distribution of a crop, its cultivars, as well as of their names, and by retracing the routes and times of their dispersal, we might learn something about the expansion of the crop and about its origin.

As stated above, the musa-historical situation in Africa is relatively simple as compared to that in Asia. Wild *Musa* species are absent and there are only two groups of cultivars traditionally grown, i.e. plantains and highland bananas, with more or less distinct areas of cultivation. Being non-exportable crops, however, they have long remained neglected by agronomic research and were primarily of interest to historians and linguists. In short it can be said that the estimates arrived at by the latter about places, times and agents of introduction of musa to Africa range from Egypt to Madagascar and from 2000 BC to 700 AD, by Indian and Arab merchants or Indo-Malay immigrants. Also, the Nile valley, the Ethiopian highlands, the Pare-Usambara-Kilimanjaro Mountains, Arab trade routes and the Zambesi River have been considered as possible pathways for the spread of musa to the interior.

Another longstanding enigma has been the exceptionally high diversity of plantain in Africa, as compared to the continent of origin, which has lead to suggestions about a very remote date of introduction. The question is, of course, whether the present state of knowledge of the genetic behaviour of plantain allows us to draw conclusions about its history or, conversely, whether the latter may help to explain some aspects of the former.

Anyhow, due to a shift in research priorities and to the occurrence of some new and serious constraints to its cultivation, the location of plantain in Africa has become of great interest to the agronomic sector as well. This has resulted, among other things, in the establishment of a number of germplasm collections. However, an efficient collection of and communication about plantain cultivars was seriously hampered by a huge number of vernacular names as well as by some confusion concerning both nomenclature and description of the cultivars, in addition to their phenotypic plasticity.

In view of all these considerations, the present study set out to reconstruct the history of plantain in Africa by a combined taxonomic and linguistic approach. Being the first to encompass the total genetic diversity of a crop on a continent-wide scale and on an interdisciplinary basis, it could not be modelled on previous crop-historical studies. The exercise, therefore, should be seen as an exploration into both the method and possibilities of such an approach.

Taxonomic-linguistic approach

The taxonomical and linguistic parts of this study, unrelated and incompatible as they may seem, are in fact dealing with the same subject, i.e. plantain diversity, its classification and its nomenclature. Where the taxonomical part of the approach looks at the subject from a scientific point of view, the linguistic part focuses on the way the African farmers deal with it. The difference is that taxonomists have to present their understanding of this diversity in a universal system of classification and nomenclature, whereas the African farmers express their perception of the subject in language-dependant folk-taxonomical systems.

Thus, after a brief presentation of the formal way in which the taxonomical data are handled in this study, some of the (historically significant) folk-taxonomical and linguistic aspects of the subject are discussed. This is followed by observations on the expansion of plantain as well as on the historical sources that we have at our disposal. The final conclusions consist of a short summary of the historical processes of introduction and spread of the crop in the African continent and of some considerations on the potential use of ensete as a model in the study of the domestication history of musa.

Cultivar classification and nomenclature

Faced with the large number of cultivars and an even larger number of vernacular names, as well as with varying cultivar descriptions in the different sources, a more practical system of nomenclature and classification had to be developed which, at the same time, would be economical and clear. Therefore, instead of cultivar names in a modern language such as "Wine Plantain", attractive as they may sound, it was chosen to use descriptive phrase names. These names consist of the essential morphological descriptors of the cultivars, but leave the default descriptors unmarked. This allows for a juxtaposition of variant and/or incomplete descriptions of the same cultivar (by various authors). Moreover, such phrase names can be arranged in a synoptic key, to which further information, for instance on vernacular names and/or on distribution, may be added (see Tables 1 and 2).

In this way, we can visualise the distribution patterns of plantain diversity, as well as the main outlines of plantain expansion on the African continent. This expansion has a geographical, a genetic (types and numbers of cultivars) and a numerical (numbers of plants cultivated) dimension. Although the numerical dimension can neither be known nor captured in this representation, it can be more or less inferred from the patterns of diversity.

Another advantage of this system is that each cultivar is presented together with its "feature bundle", which make separate cultivar descriptions redundant. Finally, it builds on what is common practise already, for instance the use of terms like "French Clair Moyen" among francophone researchers.

Folk-taxonomy and vernacular names

When we talk about musa (folk-)taxonomy, we have to realise that the musa domain is a continuum in which we can distinguish different taxonomic levels, that languages may divide the musa domain in different ways and that every language has its own inventory of musa names

As a result, we can find names for musa in general, names for the various musa crops or cultivar groups, names for groups of cultivars that share certain features, names for individual cultivars and names for the various parts of the plant. As for the latter, the musa plant can equally be understood as forming a kind of continuum that may be divided in different ways.

Furthermore, the division of the musa domain, as expressed in the musa names of languages, may tell us something about the importance of a musa crop with respect to other crops in the areas where these languages are spoken. This relative importance is usually inversely related to the degree of inclusiveness of musa names and can be linked to agronomic, cultural and ecological factors. The latter, in their turn, can also be linked to the patterns of distribution and incidence of plantain diversity.

Another important point concerns the motivation behind vernacular musa names. Apparently, the Africa farmer, and thus folk-taxonomy, is not only concerned with morphological details (see Hunn 1982), but also with other interesting details of the

Table 1. Plantain cultivars and their names in (West-) Central Africa.

No.	Type	Size	Colour	B. o	Fruits	Nigeria	Cameroon	Gabon	Congo	Congo (-K)
8	Fr	M	Green	P/Sh		obino l'ewai	ekpal	ina	zigdieb	okere
9	Fr	M	Green-Red	P/Sh		ntanga	toutoun kelong	nzoangu	no name	wenge
	Fr	M	Green	P	yell. pend. & grad.		lipfo			
10	Fr	M	Green	P	red-flamed			kumbu		
11	Fr	M	Green	P	red-striped			moanza		
12	Fr	M	Green	P	bl-striped & blunt			ebee makutu		
	Fr}	G/M	Green	P	spiraloid					aleke
13	Fr}	M	Green	P	spiral. & blunt	inginie	pilapile	mutsingamutsinga	dingadinga	
14	Fr	M	Green	P	red sap		ankia	nagia	malongo	
15	Fr	M	Green	P	f. ped. & dehisc.		elar ntanga	iseluku		

Note: for reasons of space, only 9 cultivars are presented here, with one vernacular name per country. A full list of cultivars and their names is appended to the thesis.

Table 2. Distribution of plantain cultivars in Africa, Madagascar and the Comoros.

No.	Type	Size	Colour	B. o	Fruits	Countries												
8	cFr	M	Green	P/Sh		Gh	Ni	Ca	Ga	Co	Cok	U		T	Ml	Mz	Md	
9	dFr	M	Green-Red	P/Sh			Ni	Ca	Ga	Co	Cok	U	K	T	Ml			C
	eFr	M	Green	P/Sh	white flesh												Md	
	Fr	M	Green	P	yell. pend. & grad.			Ca										
10	Fr	M	Green	P	red-flamed				Ga									
11	Fr	M	Green	P	red-striped				Ga									
12	Fr	M	Green	P	bl-striped & blunt				Ga									
	iFr}	G/M	Green	P	spiraloid						Cok	U						
13	Fr}	M	Green	P	spiraloid & blunt		Ni	Ca	Ga	Co								
14	Fr	M	Green	P	red sap			Ca	Ga	Co								
15	Fr	M	Green	P	f. ped. & dehisc.			Ca	Ga									

Abbreviations for tables 1 and 2: No.: Number. 8-15, c-i: entry numbers. }: variant descriptions of same cultivar. B. o.: Bunch orientation. Fr: French. G: Giant. M: Medium. P: Pendulous. Sh: Subhorizontal. yell.: yellow. pend.: pendulous. grad.: gradual. bl-striped: black-striped. spiral.: spiraloid. f. ped. & dehisc.: fused pedicels and dehiscent male bud. Congo (-K): Congo-Kinshasa. Gh: Ghana. Ni: Nigeria. Ca: Cameroon. Ga: Gabon. Co: Congo-Brazzaville. U: Uganda. K: Kenya. T: Tanzania. Ml: Malawi. Mz: Mozambique. Md: Madagascar. C: Comoros.

plants, which may be expressed in their names. Apart from morphology and depending on the taxonomic level, names may be inspired by uses for food or otherwise, by resemblance to phenomena outside the musa domain, by agronomic or organoleptic properties, by details concerning their introduction, and so forth. This not only means that ethnobotanical information is important for a proper understanding of musa terminology in languages, but also that information about various aspects of musa history can be brought to light in this way.

Every language has its own inventory of musa names, but certain names may be found in several languages, although not necessarily applied in the same way. For instance, the highland cooking banana is called by a ***-tooke** name in many Ugandan languages (a "starred form" is a historical reconstruction of the present-day reflexes as found in these languages). However, this name is used to indicate (French) plantain in a number of languages in southern Tanzania (Figures 1 and 2). Moreover, the degree of inclusiveness of a certain name may vary between languages. This can be illustrated by the ***-zu** names, which include the total musa domain in the Comoros variants of Swahili, refers to all French plantains in Kaguru (central Tanzania), but is restricted to the French Medium Green cultivar only in southern Swahili (coastal Tanzania). Similarly, where the musa plant is concerned, languages also may differ as to the domain of reference of an etymon. The pseudostem of plantain, for example, is called ***-konde** in some West Ugandan languages, but cognate names in Zambian languages are used for the entire musa plant.

Cultivar names are usually less widespread than generic names or names for parts of the musa plant. For instance, in northern Congo the Horn Medium Green cultivar is called **mosato**, **nganga** or **dum**, depending on the language (resp. in Luma, Mikaya and Baka, three languages spoken by so-called pygmies). These names have different etymologies and different origins. The generic names for plantain in these languages, **ikondo**, **diko** or **ndo**, on the other hand, have the same etymology, i.e. all three are derived from an original form ***dikondo** or ***dikonde**. This name can be traced back to eastern Africa where in some languages it is still used for the fibrous pseudostem of plantain (or for a certain class of fibrous plants). When the crop spread further westwards the name was transmitted from language to language, as a loanword. In the process, it gradually acquired a generic meaning and its pronunciation underwent some changes. The names of the bunch in the three above-mentioned languages, **motu**, **mobeke** and **njo** (lit. "head"; note that single quotes indicate an interpretation of a vernacular name), are synonyms and were originally used for the big bunches of palm trees. After the introduction of plantain the name came to be applied to its bunches as well and was loan-translated by and between these and other languages in the area.

This pattern of borrowed generic names, loan-translated names for parts of the plant and independently-coined cultivar names is frequently found in African languages. There are also other recurrent patterns. For instance, most generic names for musa and for plantain belong to the semantic field of plants with useful fibres. This provides us with important ethnobotanical and historical information, implying that plantain was originally used for its fibres and only became a food crop later. On the other hand, generic names for dessert, cooking, beer and flour bananas, which were introduced more

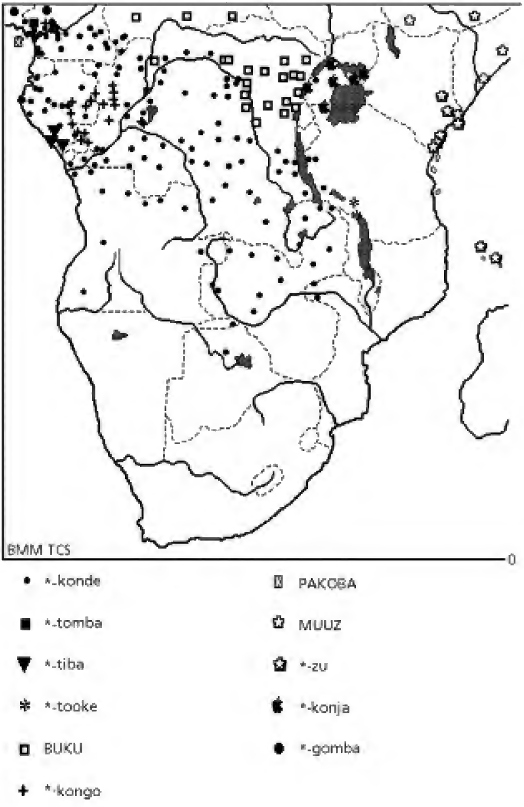


Figure 1. Generic plantain names and their distribution in African languages.

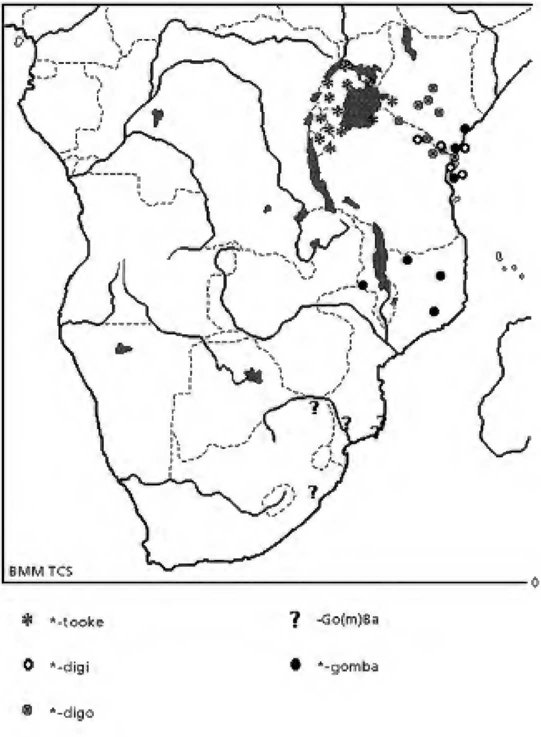


Figure 2. Generic names for highland bananas and their distribution in East African languages.

recently, are often derived from verbs denoting the state of ripeness of the fruits (i.e. their colour or their texture). This category of names came into being only after plantain had become a food crop.

Cultivar names are spread in different ways. The main patterns of spread that can be distinguished are widespread-scattered, widespread-diffuse and localized. Names that are found over large areas but occur mainly within specific linguistic groups often concern old cultivars. Significantly, this is usually the case with names for the French Giant and Medium Green cultivars (e.g. ***-zu** , ***-konja** and ***-konde**), which, in many cases, have a generic meaning as well. Names that are spread over large areas in a uniform manner and that occur in different language groups mainly belong to cultivars that arrived relatively recently, gained a great popularity and therefore spread fast. Examples of this in West-Central Africa are the French Medium Green, fused-pedicel cultivar (**-seluka**), the False Horn Medium Green cultivar (**-banga**) and the French Small Green cultivar (**-biri**). The popularity of these three cultivars is mainly due to their short growing cycle and their prolific suckering. Cultivar names that are only found locally may concern cultivars that are very new and had not yet time to spread far. For instance, the French Medium Green, red sap cultivar (**malongo** "blood") only occurs in northern Congo, south-eastern Cameroon and north-eastern Gabon. Apart from that, there are also cultivar names that were coined several times and independently in different languages. These names are usually motivated in the same way and may refer to the same or to different cultivars. The most important examples of this are cultivars with salient morphological features such as blunt fruits ("short fingers"), spiraloid bunches ("turn-turn") or chimaeric stripes ("striped squirrel").

The itineraries of individual cultivars can sometimes be retraced with the help of linguistic information. Moreover, the patterns of spread of the crop, of its cultivars and their names, of other musa-related nomenclature and of other crops and crop names, may also provide indications for the history of the peoples involved. This can be illustrated by the cultivars grown in the border area of northern Congo, south-eastern Cameroon and north-eastern Gabon. The various peoples presently situated here speak languages that belong to different Bantu as well as Ubangi language groups and live from agriculture and fishing, or from hunting and gathering. According to linguistic evidence, the various cultivars came to the area, or originated therein, via different pathways and at different periods in time. For instance, the French Medium Green, fused pedicels cultivar, which originated somewhere near the Gabonese coast, is found under two different names. The first, **ekoaja**, is used in the languages spoken along the right bank of the Sangha river and came to the area via southern Cameroon. The second name, **selukwe**, is used by the various peoples on the left bank of the river and arrived here via central Congo. The distribution patterns of these names coincide with those of the generic names for "maize" and "banana" in the languages along the Sangha. Since the time and place of introduction and the pathways of spread of these two crops are more or less known, we also have an idea about the pathways and time of arrival of this plantain cultivar in the area.

An example of musa names providing clues for the history of peoples is provided by the cultivar names used in the different dialects of Bekwil, respectively in south-eastern Cameroon, north-eastern Gabon and north-western Congo. It appears that there are no plantain names uniquely and commonly found in all Bekwil dialects. The names found in the three dialects are either widespread in West-Central Africa, have been borrowed from present-day neighbouring languages, or were recently coined in one of the dialects only. The reason for this is that the Bekwil originally lived in a savannah area (in the present-day Central African Republic), after which they moved into the rainforest (of south-eastern Cameroon, northern Congo and north-eastern Gabon), where they adopted the cultivation of plantain. Considering the origin and distribution of the Bekwil cultivar names, especially those of the most important French Giant and Medium Green cultivars, this must have taken place in the last couple of centuries only, a conclusion which is consistent with other historical information.

Plantain expansion

The most conspicuous aspect of the expansion of plantain in Africa is the difference in distribution and incidence/diversity between the eastern (scattered, low), central (diffuse, high) and western (coastal, medium) parts of the continent. Furthermore, the absence of False Horn cultivars in East Africa (apart from some relatively recent introductions), similar to the situation in India but unlike that in Central and West Africa and the New World, is noteworthy. This situation can be explained by the fact that only the French and the Horn type of plantain were introduced to East Africa where, as in India, plantain was never cultivated to such an extent as to give rise to a great diversity. Taking into account the reversive nature of bunch type mutations, the False Horn type of plantain must have come into being in an area where Horn plantains are relatively numerous, for ecological and cultural reasons, i.e. in Central Africa. Likewise, cultivars of the French Horn type seem to have False Horn rather than French counterparts and this type of plantain probably originated in West-Central Africa, where both incidence and diversity of the False Horn type are high. Finally, plantain diversity in West Africa and the New World mirrors, albeit to a lesser extent, that in West-Central Africa, and results from an introduction of all four bunch types from the latter area.

The distribution of the Horn type of plantain resembles that of the French type, but its diversity remained much lower, in spite of the long time it has been in cultivation (as witnessed by historical sources). The distribution of the False Horn type, on the other hand, is more limited, although its diversity seems to be catching up with that of the French type. The relatively high mutation rate of False Horn plantains under *in vitro* conditions suggests that the speed of this developing diversity is due to genetic factors (see also Krikorian *et al.* 1993), in addition to positive selection pressures such as hardiness. The latter follows from distribution patterns and is also confirmed by laboratory research. For instance, in a study on stomatal closure, whereby evaporation is reduced, among a number of plantain (and banana) cultivars (Ekanayake *et al.* 1995) it was found that the French Medium Green and the False Horn Medium Green cultivars score highest in this respect, especially so in the afternoon. This agrees well the fact that both cultivars are dominant in the Mayumba (coastal, sandy, windy peninsula) and Mbigou (cold, windy mountain, 850 masl) areas, where the plants need to have some drought-resistance. The difference in distribution patterns between the bunch types, therefore, must be due to a combination of factors. The most important of these factors are relative age in Africa (the False Horn type being "youngest" and the French Horn type even younger still), hardiness (Horn plantains being least drought-resistant) and mutational behaviour (French plantains being most stable).

In view of these considerations it is no surprise that the French plantains are most diverse and widespread in Africa. In addition to French-type bunches, the commonest morphological features of plantain cultivars are Medium-sized pseudostems, Green (-Red) pseudostems and Pendulous bunches. These descriptors are not only most numerous when counted individually, but also coincide in the, most widespread, French Medium Green Pendulous cultivar. Hence, this cultivar ("Linnaeus" *Musa paradisiaca?*) may be taken to represent the entire plantain group as well as the French plantains. Interestingly, the same is also the case on a folk-taxonomical level, since in many languages the name of the French Medium Green cultivar also has a generic meaning.

As for descriptor ratios, the overall number of cultivars of the three main bunch types occur in a ratio of ca. 4:2:1 (French: False Horn: Horn). The same ratio also holds for Medium-sized, Small-sized and Green (-Red) cultivars of these bunch types, but not for the other descriptors (the case of Giant-sized cultivars not being clear). For example, Red and (Violet-) Black pseudo-stem colours are predominantly, and Dark-Green pseudostems only found among French cultivars, whereas cultivars with Wine-Red peudostems are always of the False Horn type.

Based on the distribution of plantain cultivars, eastern Africa can be divided in three zones. The first zone is coastal and extends from Kenya to KwaZulu Natal, including the Comoros. Only the French Medium Green and Horn Medium Green cultivars are found here, the former in all (suitable) parts of the area, the latter only in the north-east. The second zone stretches from Central Tanzania to Malawi and possibly includes Madagascar as well. This zone is characterised by some variation among the French and the Horn types, by an absence of the False Horn type (as in zone I) and by the presence of the Horn, unstable cultivar. The third zone consists of Uganda and Northwest Tanzania and not only comprises all three main bunch-types but also the highest number of cultivars. Therefore, zone III can be regarded as forming a transition zone between eastern and Central Africa.

Apart from the above-mentioned factors (mutational behaviour, hardiness and relative age), other causes for the inter-regional differences in distribution and incidence of cultivars and cultivar types can be identified as well. These are, for instance, ecological circumstances (altitude, rainfall, soil fertility), botanical properties (precocity, suckering behaviour) or human selection (agronomic and culinary preferences, ritual functions). The result of a high incidence of a certain type of plantain grown is, of course, a high diversity of that type.

Finally, the plantain diversity in a given area is, in all probability, also related to the position of that area with respect to the entire plantain growing "belt", in this case of

(West-) Central Africa. This has to do with the fact that people (of all times, places and cultures) during their travels, collect and introduce plants which they find interesting, and the African farmers are no exception to this. Because of the natural environment (dense rainforest and swamps), the major pathways of spread of plantain cultivars in Central Africa were formed by rivers, especially by the Congo and Ubangi rivers and their tributaries. Consequently, those areas that are situated near riverine crossroads and well within the plantain-growing belt are likely to have received cultivars from all directions. An example of this is the Ubangi-Congo confluence, from which area a very high number of plantain cultivars has been reported. The directions from where new cultivars can be introduced to peripheral areas, on the other hand, are by definition more limited and plantain diversity will increase more slowly here. This is for instance the case in southern Nigeria where, going from East to West, plantain diversity decreases significantly.

A number of areas were identified with exceptionally rich cultivar inventories or with unusual cultivars, and which had remained largely unexplored so far. For instance, in the Okondja area in East Gabon both a high diversity and unusual cultivars can be found, whereas central and southern Gabon and the adjacent area in western Congo are characterised by a high diversity. Another area hardly explored for plantain diversity is situated in Southwest Tanzania, where plantain cultivation is a relatively recent phenomenon, dating from the last couple of centuries only. In spite of this short period of time and of the limited gene pool on which plantain cultivation was based, a relatively high degree of diversity has developed here already, due to a high incidence of the crop. Apart from that, in certain areas a relatively large number of (plants and) cultivars of a specific type are grown, for example Horn plantains in northeastern Congo-Kinshasa, Small French plantains in northern Congo-Brazzaville and northern Gabon, or cultivars with non-Green pseudostems or fruits in south-central Gabon and western Cameroon.

Historical sources

The oldest document to mention the presence of musa in Africa is a 6th century manuscript written by a Graeco-Egyptian monk, Cosmas Indicopleustis, who sailed to Sri Lanka from the port of Adulis, near present-day Massawa on the Erytrean coast. Unfortunately, the value of this document is debatable. Moreover, it is possible that the author confused African ensete with Sri Lankan musa since, to this day, ensete can be found growing near Massawa.

The earliest reliable historical records of musa (outside India) are left to us by Arabian authors and date from the 9th and 10th centuries. From these we get a glimpse of the westward spread of musa in the early islamic world, as far as southern Spain. By that time also, Arab witnesses state that musa is already well established on (the northern part of) the East African coast and on Zanzibar. The first cultivar names reported from Africa date from the 12th century and were recorded in Zanzibar too. Three of these names are still used today, either in their original form (**sukari** AB "Sukari"), altered (**alqnd**, an Arabic rendering of Bantu **kundu** "ripe musa") or translated (**fiilii** "elephant", the Horn plantain, nowadays called **mkono wa tembo** "trunk of elephant" in Swahili).

From the end of the 15th century onwards, with the opening of the maritime trade routes to Africa and Asia, the body of historical material is steadily growing. This material contains information about the occurrences of musa and musa cultivars in both continents and in some cases, from the 19th century onwards, also about their spread. An important role in the global dispersal of musa cultivars was played by botanical gardens and, since colonial times, by agricultural research institutes and missionary organisations. Undoubtedly, a careful perusal of archival records, of both the senders and receivers, will enable us to draw up a more complete picture of the dispersal of musa cultivars over the world, which, of course, is also of interest for the study of the origin and spread of their pests and diseases.

Conclusions

On basis of the taxonomic, linguistic, historical and other evidence a synthesis has been constructed, resulting in conclusions about the history of plantain in Africa. Briefly, these conclusions amount to an initial introduction of the Medium-sized and Green-stemmed French plantain cultivar (coined "French Medium Green") to the northern Swahili coast by Arabic-speaking people, directly or indirectly from India. Although the time of introduction is unknown, the establishment of plantain as a food crop probably did not take off before the eighth century AD. The introduction of the Horn plantain, to the southern Swahili coast, must have taken place after the emergence of a distinct southern Swahili dialect, but not later than the 12th century (when reference to it was made in a historical source).

This French plantain, then, spread further to the interior via ecological stepping-stones and pathways formed by gallery forests and moist valley bottoms (Webi Shebelle, Juba and Tana), lakes (Victoria, Kyoga, Albert) and rivers (Nile, Rwenzori, Ituri), after which it reached the central African rainforest area where conditions are ideal for plantain cultivation. Further spread took place via the Congo and Ubangi rivers and their tributaries, but the Cuvette Centrale, the Bateke Plateau and the Mayombe Mountains in both Congoes were circumvented in the first instance, due to geographical and demographical factors. At the time of the arrival of the first Europeans, the diffusion had reached south-eastern Nigeria.

The Horn Medium Green cultivar was introduced later, to a more southern part of the East African coast, after which it found its way to the interior as well. The False Horn type of plantain probably resulted from a reversion of a Horn plantain in Central Africa, after the latter type had developed a certain degree of diversity in the area. The French Horn type, finally, originated in West-Central Africa, where False Horn diversity is highest, but probably not before the last couple of centuries. Only after the arrival of the Europeans were plantains, of all bunch types, introduced to south-western Nigeria, West Africa and the New World.

The assumption that an initial development of plantain cultivation must have taken place along the northern Swahili coast from the eighth century onwards is based on various, historical, socio-economical, cultural, ecological and linguistic arguments. A combination of evidence, also, underlies the reconstruction of the other stages of plantain history in Africa. For instance, a further spread of the French plantain via the aforementioned waterways, through the lowlands of Kenya and Uganda, via Congo to West-Central Africa, and from the latter area to West Africa, follows from (ethno) botanical and linguistic evidence. Similarly, there are various indications for a relatively recent spread of the French plantain from north-west to south-west Tanzania, as well as for the spread of the highland banana prior to that of plantain southwards along the coast until KwaZulu-Natal and from the Central Kenyan highlands to the Taita and Kilimanjaro mountains.

One of the more general conclusions of this study is that a complete picture of the history of a crop can only be obtained by integrating the outcomes from various disciplines. This means that crop history, as a composite discipline, should play a pivotal role in matters that deal with the origin, spread and development of domesticated plants. A good example of the need for such an approach is the case of the very complicated history of cultivated musa in Asia. In spite of the longstanding and extensive studies on the intrinsic aspects of this history, there is still much to be learned about the origins, spread and development of the edible bananas. The suggestion therefore is that more attention should be paid to the extrinsic aspects of their history. However, these extrinsic aspects may be as complex as the intrinsic ones, due to the vastness of the area, the great geographical, cultural and musa-botanical diversity, as well as the period of time to be covered.

Considering this, it might seem fortunate that we have a contemporary model at hand that enables us to study such a diachronic development on a synchronic basis. This model is formed by *Ensete*, the closest relative of *Musa*. Although wild *Ensete* species occur both in Asia and Africa, it is only in Ethiopia that domesticated ensete is found. Moreover, the Ethiopian area is considered to be one of the primary (Vavilovian) centres of domesticated plants in the world, where grain, oil and root crops (resp. *Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter (Gramineae), *Guizotia abyssinica* (L.f.) Cass. (Compositae) and *Ensete ventricosum* (Welw.) Cheesman (Musac.) developed. The area is therefore interesting for the study of the development of agriculture too.

Apart from being an important food crop, ensete is also a useful wild plant in Ethiopia as well as elsewhere in Africa. The fact that it is used for various technical and medicinal purposes can be ascribed to its morphological and physiological properties. Also, most of these properties are shared with musa, which explains why both uses and vernacular names of ensete were taken over by musa upon its introduction to Africa. More remarkable, on the other hand, is the great similarity of the ritual uses of ensete in all parts of the continent and, contrary to that, its use as a source of food by hunter-gatherers in areas South and southwest of Ethiopia only. Interesting also is that, to date, all the stages of development of ensete, from a wild plant (protected or not) to a fully domesticated plant, can still be observed in and around southern Ethiopia. Moreover, ensete is part of various subsistence systems and collected or cultivated by peoples of divers ethnic, cultural and linguistic backgrounds, in different ecological circumstances. And finally, ensete seems to have the potential of becoming a clonal plant too, like musa, as some cultivars were found to produce sideshoots spontaneously (see illustration c), something which normally takes places after human intervention only (Azeb, personal communication, Mulugeta Diro *et al.* 1996). This condition, by the way, has also been observed in a wild ensete plant in Viet Nam (Nguyen Dang Khoi and Valmayor 1995).

It may be clear that ensete is not only an interesting model in the study of the domestication and development of musa, but an equally fascinating plant and crop in its own right. Moreover, the study of the development of ensete also leads us to other aspects of its history. For instance, according to Simmonds (1960) it is not clear if African *E. ventricosum* is to be distinguished from Asian *E. glaucum*. The latter species is widespread in Asia and used in similar ways as its wild counterparts in Africa. This raises questions about the botanical, historical and cultural relations between and within both continents.

We can conclude that the history of the Musaceae has many aspects and that, notwithstanding the tendency of modern science to allocate these aspects to different disciplines, they are all connected and therefore should be considered together.

Acknowledgements

This study is based on fieldwork in West-Central Africa (Nigeria, Cameroon, Gabon, Congo) and in eastern Africa (Kenya, Uganda, Tanzania, Malawi, Mozambique, RSA, Madagascar and the Comoros), on visits to germplasm collections in several of these countries, and on a wide array of published and unpublished sources. Fieldwork was coordinated by INIBAP and financed by the Dutch Ministry of International Cooperation, as well as by an additional grant from the MacArthur Fund in the U.S. by courtesy of prof. (em.) J. Vansina. The results have been published in a PhD thesis entitled *Taxonomic-Linguistic Study of Plantain in Africa*, which was published by the Research School CNWS: Leiden (Netherlands) 1998. 338 pp. ISBN 90-5789-004-6.

The author wishes to thank for their support her (co-)promoters, the sponsors of this study and the authorities in all the countries visited, as well as the countless institutions, organisations and individuals who assisted her in one way or the other.

References

Ekanayake I.J., R. Ortiz & D.R. Vuylsteke. 1995. Physiological factors in drought tolerance of various *Musa* genotypes. IITA Research 11: 7-10.

Hunn E. 1982. The utilitarian factor in folk biological classification. American Anthropologist 84: 830-847.

Krikorian A.D., H. Irizarry, S.S. Kronauer-Mitra & E. Rivera. 1993. Clonal fidelity and variation in plantain (*Musa* AAB) regenerated from vegetative stem and floral axis tips *in vitro*. Annals of Botany 71: 519-535.

Mulugeta Diro, Bezuayehu Haile & Endale Tabogie. 1996. Enset propagation research review. Pp. 242-249 *in* Enset-based sustainable agriculture in Ethiopia: (Tsedeke Abate, C. Hiebsch, S.A. Brandt & Seifu Gebremariam, eds.). Addis Ababa, Ethiopian Institute of Agricultural Research.

Nguyen Dang Khoi & R. Valmayor. 1995. Collection, characterisation, evaluation and conservation of the indigenous *Musa* germplasm of VietNam—a progress report. INFO*MUSA* (4) 1: 3-4.

Simmonds N.W. 1960. Notes on banana taxonomy. Kew Bulletin 14: 198-212.

Asie – Pacifique

Asia – Pacific

Copyrighted material

Copyrighted material

Genetic diversity of bananas in south India with special reference to Kerala

K. Pushkaran

Résumé – La diversité génétique des bananiers en Inde péninsulaire et plus particulièrement dans le Kerala

L'Inde péninsulaire est un centre de grande diversité des cultivars et types de bananiers et des espèces sauvages ou apparentées, particulièrement dans les états de Kerala, de Tamil Nadu et de Karnataka. En ce qui concerne la variabilité variétale, les systèmes de culture comprenant des bananiers, l'ancienneté de la culture et les utilisations multiples de la plante et de ses produits, le Kerala vient en tête des états indiens. Un large éventail de cultivars appréciés par les cultivateurs et les consommateurs est disponible. Ces cultivars incluent des variétés de bananes dessert, bananes à cuire ou bananes-légumes, des variétés à usages double et multiple appartenant à des groupes génomiques différents comme les AA, BB, AB, AAB, AAA et ABB.

De nombreux cultivars locaux présentent des caractères désirables avec une intensité variable, y compris la résistance/tolérance aux facteurs de stress – biotiques et abiotiques. De nombreux cultivars/types varient considérablement dans leur réaction aux cercosporioses et quelques-uns se montrent résistants au champ. Certains des cultivars peuvent avoir des performances satisfaisantes sous ombrage partiel et certains sont résistants à la sécheresse. D'autres clones montrent un haut niveau de rejetonnage et une longue période d'émission de rejets. Quelques cultivars, appartenant en particulier au génome AB, présentent une combinaison de certains caractères favorables tels que la tolérance aux ravageurs, aux maladies, à la sécherer esse et à l'ombre, avec une grande capacité de multiplication par rejet indiquant leur possibilité d'utilisation en culture pluviale et dans les programmes d'amélioration du bananier.

Abstract

The peninsular India is a centre of great diversity of banana cultivars, types and wild species/relatives, especially in the states of Kerala, Tamil Nadu and Karnataka. Regarding varietal variability, cropping systems involving bananas, antiquity of cultivation and multiple uses of the plant and its products, Kerala stands top among the states in India. A wide array of cultivars of choice to the growers and consumers are available. These

---

Department of Plant Breeding and Genetics, College of Horticulture, Thrissur, Kerala, India.

include dessert, cooking, dual and multi-purpose varieties belonging to different genomic groups like AA, BB, AB, AAB, AAA and ABB.

Many of the local cultivars exhibit desirable attributes at varying intensity including resistance/tolerance to stress factors—biotic and abiotic. Many cultivars/types vary considerably in their reaction to leaf spot diseases and a few are proved field resistant. Some of the cultivars can perform satisfactorily well under partial shade and some are drought tolerant. High level of suckering and prolonged ratooning capacity are shown by some other clones. A few cultivars, especially belonging to the AB genome, show a combination of a number of favourable traits like pest, disease, drought and shade tolerance with ratooning capacity suggesting their potential for rainfed cultivation and banana improvement programmes.

India: a center of great *Musa* diversity

Banana is a tradition crop in India and the earliest reference to the crop is found in the Hindu classic – Ramayana. Tropical Asia including the Indian Gene Centre is believed to be the centre of origin of the crop. Origin of cultivated bananas from *M. acuminata* or as hybrids with *M. balbisiana* is linked with mutation, polyploidy, sterility, parthenocarpy and vegetative propagation is accepted. Centuries of human selection also played a vital role in the evolution of present day cultivars. India in general, peninsular India in particular, is a centre of great diversity for banana cultivars, types, progenitors and wild species/relatives. It is stated by Shanmugavelu *et al.* (1992) that *M. balbisiana* has a wide geographical distribution; so also the other natural species *M. acuminata*. The presence in India of these two important species of the section *Eumusa*, which includes most of the bananas can be taken as an indication of the diverse origin of Indian bananas. Raman *et al.* (1968) reported that the variation in cultivated bananas is high and complex with combinations of different degrees of expression of characteristics of the parental species of *M. balbisiana*, *M. acuminata*, *M. chiliocarpa* and *M. coccinea*. According the Singh and Uma (1996) long period of domestication under varying growing conditions, in addition to interaspecific and interspecific crosses have created high diversity in Indian bananas. Chandel and Agarwal (1996) pointed out that several species such as *M. acuminata*, *M. balbisiana* and their interspecific hybrids at different ploidy levels along with wild types occur in India. More than 300 landraces of banana and plantain are found in diverse regions and habitats. Amalraj *et al.* (1993) reported that about 10 species of *Musa* and two species of *Ensete* occur in India while CSIR (1962) recorded 15 species. Among the area suggested by Iyer (1987) for exploration for banana germplasm in India includes Western Ghats and Kerala in south India. Subspecies of *M. acuminata* is common in Western Ghats in peninsular India and is remarkably similar to the subspecies *burmanica* (Bhakthavalsalu and Sathiamoorthy 1979). The local cultivar diversity is more conspicuous with the hybrid groups such as AB, AAB and ABB clones than other in south India, especially in the states of Kerala, Tamil Nadu and Karnataka. Interestingly it is observed by Amalraj *et al.* (1993) that cultivar variability decreases as one proceeds from extreme south towards north.

As stated by De Langhe (1969), it is difficult to give a complete picture of the distribution of edible *Eumusa* forms since they were in cultivation long ago and were distributed over the tropical world. Raman (1968) illustrated an introgression of the gene complex of *M. balbisiana* in south in cultivars. Stover and Simmonds (1987) stated that ABB types occurring in India are extremely complex. Jacob (1952) described a wild seeded banana from Western Ghats named *K. kattuvazha. Ensete superbum*, locally called "Kadubale" was reported as isolated plants by Amalraj *et al.* (1993). *M. rosacea* is reported to occur in Silent Valley by Manilal (1988). *M. acuminata* is polymorphic and its wild forms are recorded.

Nair (1941), Jacob (1942 and 1952), Venkataramani (1946), Gandhi (1955), Nair (1962), Azhakiamanavalan and Rao (1980), Pushkaran (1988a), Valsalakumari and Nair (1990) and Shammugavelu *et al.* (1992) made descriptive study of several Indian cultivars. Simmonds (1966) assigned district genomic status to some of the Indian cultivars and recorded AA, AAA, AB, AAB and ABB genomes. The prevalence of synonyms for many of the cultivars creates lot of confusion.

Characteristics and traditional uses

In the south Indian situation, banana as a crop and its parts/products have lot of specialities from various points of view. Fruits, leaves, pseudostem and certain preparations are used in socio-religions and medicinal purposes, apart from dessert/vegetable/food. Use of leaves as plates for serving food is common. There are a number of promising local cultivars for vegetable purposes (Pushkaran 1988b). Further the cropping/farming systems involving bananas in the region are very diverse and evolved through ages (Varkey and Pushkaran 1992). The varietal requirements of bananas are different for the diverse cropping systems such as sole crop, perennial crop based multistoried cropping, homestead farming and companion cropping. Pushkaran *et al.* (1993) found that the rooting pattern in banana vary with cultivars and conditions. A wide array of cultivars/types of choice to the grower and consumer are available (Aravindakshan and Pushkaran 1996). Clones resistant/tolerant to major pests and diseases including multiple resistant ones are present. A few of the cultivars, especially belonging to bispecific diploid/triploids show a remarkable combination of a number of favourable traits like pest, disease, drought and shade tolerance with ratooning capacity suggesting their potential for rainfed cultivation in open as well as partially shaded situations. Together with some of these characteristics, the qualities of bananas as a shade cum nurse crop further testify their role in agroforestry. Many of the local cultivars have very high level of stability in performance.

The features of some of the local popular cultivars/types are worth mentioning. The preference of Nendran/Malabar plantain (AAB) (Figure 1) in Kerala over other cultivars for commercial cultivation is well known due to consumer choice, multipurpose nature, better keeping quality and connection with Onam festival. Nedunendran and Chengalikodan are distinct types besides ecotypes like Attunendran, Nananendran and Malappuram Nendran. The chips made from this variety is famous and is getting very popular throughout the country and outside. Much variation is seen in the extent and pattern of pseudostem coloration. Palayankodan/Mysore (AAB), one of the leading south Indian cultivars is well accepted in many respects such as better yield potential, adaptability for rainfed cultivation in open and shaded conditions with ratooning. It is resistant to wilt and tolerant to leaf spots and fruit rot. A mutant called Mottapoovan, characterised by fruits with shorter length and blunt tip is noted. Poovan (AAB), also known as Rasthali is another popular choice cultivar fetching better market price and suited for rainfed cultivation. Perumpadali/Ayiramkai is a natural uncommon mutant of Poovan with long bunch and without male phase. In number of hands, fingers and bunch weight, the mutant is far better than the parent and with the same quality. The author could harvest bunch up to 28 kg from the mutant while the original clone yields 8-14 kg bunch. Suganthi (AAB) is intermediate between Palayankodan and Rasthali in many characters. Moongil (AAB) is rare variety of Nendran type and supposed to be native of Travancore hills, lacking male bud. The Hill banana (AAB), comprising Virupakshi and its ecotype Sirumali, is a delicious flavoured speciality of Tamil Nadu, adapted for perennial ratooning.

Kunnan (AB) is a common dual purpose cultivar with a few mutants/ecotypes like Valiakunnan, Cheriakunnan, Vennetukunnan, Adakkakunnan and Poochakunnan (Figure 2). It is very hardy, medium tall, drought and shade tolerant with a high level of suckering. Ratooning ability, capacity to withstand leaf cutting for domestic purposes, field

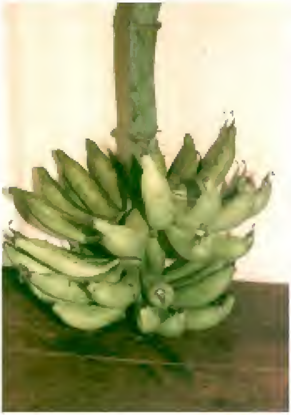


Figure 1. Nendran (AAB), a popular dual purpose cultivar.

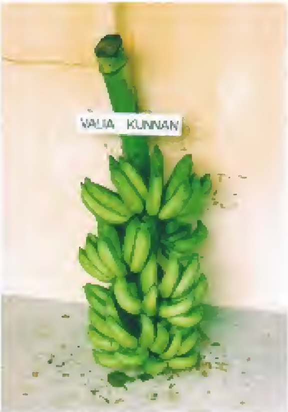


Figure 2. Valia kunnan is a common cultivar, mutant of Kunnan (AB).

tolerance to usual pests including nematodes and disease are other merits. Starch from mature fruits of the cultivar is used conventionally for baby food preparation. Njalipoovan (AB) is also a popular shade tolerant cultivar adapted for rainfed cultivation and ratooning. With high suckering ability, it can be used for leaf collection as well. Pest and disease problems are less. The small fruit is very sweet with very thin peel. Kodappanillakunnan (AAB) is yet another important cultivar with the desirable attributes of the two above mentioned ones; but is devoid of the male bud. Mutants with little to complete male phase have been observed by the author. All these cultivars are grown extensively as intercrop in coconut gardens (Pushkaran *et al.* 1989a) and in homesteads (Pushkaran 1996). Neypoovan (AB) is an esteemed clone, particularly in Karnataka and is shade tolerant and resistant to Fusarium wilt. Vannan (AB) with a number of types is another hardy dual purpose cultivar with almost all the desirable attributes of Kunnan. Poomkalli (AB) too is a cultivar having many characteristics of importance.

Kadali (AA) is a unique type used for temple worship, bestowed with fruit of special aroma and taste and is believed to have medicinal properties, sold in premium price (Figure 3). Matti (AA) is more popular in Tamil Nadu and with peculiar fruit shape and quality. It is highly male and female fertile and produce high-grade bunch. It has a high potential in hybridisation programmes. Sannachenkadali (AA) plant and fruit is with reddish coloration and is highly female fertile (Figure 4). Chingan (AA) is a choice traditional cultivar of Kerala, particularly in homesteads.

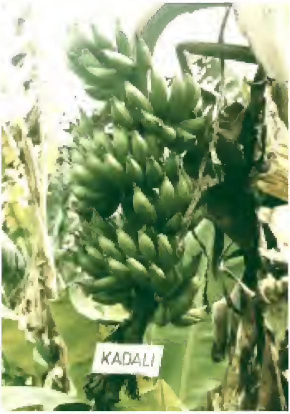


Figure 3. Fruits of Kadali (AA) have a special aroma.

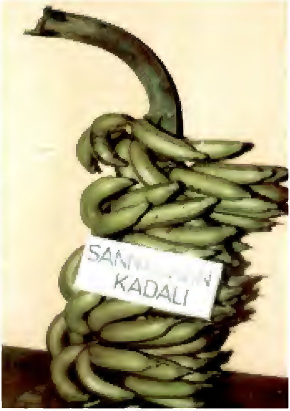


Figure 4. Sannachenkadali (AA) is a pigmented cultivar with female fertility.

ABB group cultivars, mainly culinary/cooking types like Monthan, Bathees, Nallabontha, Ashybathees, Kalibale, Kanchikela etc. are with heavy bunches and highly angular fingers, often with broad cap like tip, differ in fruit size and waxiness. Plants are relatively robust, vigorous, hardy and field tolerant to major pests and diseases. Karpooravally (ABB) is a robust highly vigorous dual-purpose popular cultivar producing good bunch and suckering very profusely. It grows well even in marginal lands and in shade with good ratooning ability. Incidence of pests and diseases is very little and tolerant to drought. It occasionally sets few seeds. The potential of this cultivar as a female parent had been pointed out by Pushkaran (1991). Peyan (ABB), a dessert clone reputed in native medicine, is popular in Tamil Nadu.

Chenkadali/Red banana (AAA) is known as "Kappa" is very popular in south Kerala and is a long duration tall cultivar, marked by reddish colour for the plant and fruit except leaf lamina. The fruit has fragance and the local people believe that it improves fertility. Quite often, it mutates to the green type called Pachakappa (Figure 5) at a very high rate (Pushkaran 1989a), the difference being in the colour only. The incidence of leaf spot is very less. Chakkarakeli (AAA) is a very sweet-fruited cultivar often called Rajavahai is with medium sized fruits and bunch.

Among AB group – Krishnavazhai, Agniswar, Adukkan and Padalimoongil; in AAA – Anaikomban and Erachivazhai; in AAB – Annan, Mysore Ethan, Chinali, Pachanadan,

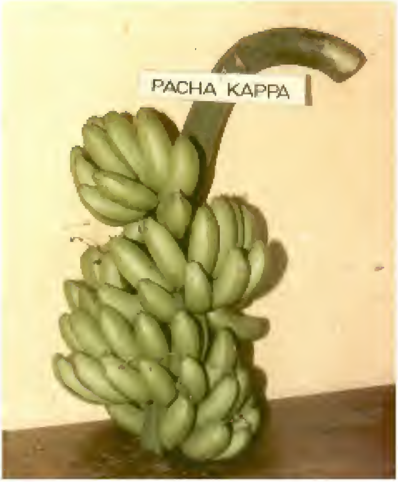


Figure 5.
Pacha kappa (AAA) is a mutant of Red banana.

Mannan, Dudhsagar and Nendrapadathi and in ABB – Padathi, Chakkia, Kullan and so on are some of the other local clones with one or the other desirable traits. Elavazhai (BB) is a seeded hardy type suited for leaf collection as the vernakular name denotes. Pisangseribu (AAB) is a peculiar mutant of *M. chiliocarpa* with innumerable hands of very tightly packed tiny fruits of ornamental value.

M. ornata (n = 11) of section Rhodochlamys is of ornamental value, short in stature, shade tolerant and lean with very small bunch. The rhizome is widely spreading and pest and disease infection found to be very little. With the objective of breeding short duration, shade and other stress tolerant genotypes with ratooning ability to be utilized as intercrop in perennial gardens/in homesteads, an interspecific cross attemped by the author (1989b) between *M. ornata* and *M. acuminata* was found very successful. Many of the seedlings exhibited heterosis and the incidence of pests and diseases practically nil. This indicates the scope of utilising this unexploited species in banana genetic improvement efforts.

Besides the intercultivar variability, a lot of intraclonal variation does exist in many of the cultivars, mainly due to very long period of cultivation under widely varying situations. Such genetic variations had been reported already in Palayankodan by Rajeevan (1985) and in Nendran by Pushkaran *et al.* (1990). The existence of mixoploids in the same cultivar as reported by Raman (1973) in Neyvannan and Hill banana and the isolation of diploid (AA) clone from Mauritius (AAA) further suggests the significance of exploring intraclonal variability.

Conservation and evaluation of Indian genetic resources

Results of screening studies of banana cultivars/types against pests including nematodes, diseases and abiotic stresses had been reported by many workers. Field tolerant-/tolerant-resistant clones for one or the other pest/disease/abiotic stress, apart from multiple resistant/tolerant ones had been reported by some of these workers. It is saddening to note that conventional clones like Kannan, Annan and Chingan and some types are at the verge of extinction.

Of late, genetic resources activities have received greater emphasis. Till 1988, the Banana Research Station, Kannara, Kerala had assembled 135 accessions (Pushkaran *et al.* 1989b) in the field genebank and were found to be in six genomic groups. It was further extended to 212 accessions (Menon and Premalatha 1996). The NBPGR regional station at Vellanikkara in Kerala has a collection of 396 accessions, apart from 13 wild types. Out of these, 257 are characterised and are found to be in seven genomic groups: AA, AB, AAA, AAB, ABB, AAAA and ABBB (Amalraj *et al.* 1996). The Indian Institute of Horticultural Research (IIHR) and the Agricultural University of Tamil Nadu and Karnataka have their own banana germplasm collections. National Research Center on Banana (NRCB), Trichy, Tamil Nadu under Indian Council of Agricultural Research (ICAR) has a field genebank collection of 587 accessions (Singh *et al.* 1996).

In fact, the present regional collection covers only a portion of the total genetic diversity of bananas. Moreover, the interclonal variety available in a number of clones in economic traits remains to be explored and exploited. Wild and related species/types present in the region at diverse situations need to be collected and investigated. For efficient evaluation of the genetic resources, systematic and sincere efforts are to be made so that the accessions are assessed critically to establish their reaction to stress and quality attributes, besides yield and agronomic traits. The information and the materials of interest should be made available at the global level. Biochemical and molecular methods are to be sought at a wider scale for the accurate identification of types. Storage of germplasm as *in vitro* cultures and cryopreservation are other desirable options. Earnest and urgent attention of INIBAP is invited to this region towards banana and plantain genetic resources exploration, conservation and evaluation for worldwide utilisation.

References

Amalraj V. A, K.C. Velayudhan, R.C. Agarwal & R.S. Rana. 1993. Banana genetic resources. NBPGR, New Delhi, India. 92 pp.

Amalraj V. A, K.S.P. Chandal, N.P. Gupta, K.C. Velayudhan, K.J. John, M.A. Nizar & K.I. Asha. 1996. Genetic resources of banana in India. P. 2 *in* Symposium on technological advancement in banana/plantain production and processing, India-international, 20-24 August 1996. Kerala Agricultural University, Thrissur, Kerala, India.

Aravindakshan M. & K. Pushkaran. 1996. Banana Compendium. Kerala Agr. University, Thrissur, Kerala, India. 160 pp.

Azhakiamanavalan R.S. & U.N.V. Rao. 1980. A comparative study of H-135 and Virupakshi banana. Pp. 62-64 *in* National seminar on banana production technique proceedings. TNAU, Coimbatore, Tamil Nadu, India.

Bhakthavalsalu C.M. & S. Sathiamoorthy. 1979. Banana clonal situation in India – a resume. Fruits 34: 99-105.

Chandel K.P.S. & A. Agarwal. 1996. Genetic resources of banana in India: collection, *in vitro* conservation and characterisation. P. 14 *in* Conference on challenges for banana production and utilisation in 21st century. NRCB, Trichy, India.

CSIR. 1962. The wealth of India (raw materials). CSIR, New Delhi, India. 6:448-470.

De Langhe E.A.L. 1969. Banana, *Musa* species. Pp. 53-78 *in* Outlines of perennial crop breeding in the tropics. Landbouwhogeschool. Miscellaneous Papers (NLD) No. 4. Wageningen, Netherlands.

Ghandhi S.R. 1955. Bombay bananas, their history, botany and nomenclature. Poona Agric. Coll. Mag. 46: 27-64.

Iyer C.P.A. 1987. Regional review of needs in banana and plantain improvement for India. Pp. 132-146 *in* Information and Documentation System for Banana and Plantain (P. Thompson & C. Picq, eds). INIBAP, Montpellier, France; IDRC, Ottawa, Canada; CTA, Wageningen, The Netherlands.

Jacob K.C. 1942. Banana of the Travancore State. Madras Agric. J. 30(1).

Jacob K.C. 1952. Madras bananas – A monograph. Govt. Press, Madras, India.

Manilal K.S. 1988. The flora of Silent Valley. Calicut, India. 316 pp.

Menon R. & T. Premalatha. 1996. Collection, conservation and evaluation of banana germplasm. Pp. 16-17 *in* Conference on challenges for banana production and utilisation in 21st century. NRCB, Trichy, India.

Nair N.P. 1941 The Nendran or Malabar plantain. Madras Agric. J. 29(2).

Nair T.G. 1962. Banana in India. The FACT Technical Soc., Udyogamandal, Kerala, India. Pp. 63-104.

Pushkaran K. 1988a. Genetic improvement of bananas for Kerala. Paper presented in the work group meeting. Kerala Agr. University, Thrissur, Kerala, India.

Pushkaran K. 1988b. Promising bananas for vegetable purposes. Pp. 24-28 *in* Res. Highlights on Vegetables. Kerala Agric. University, Thrissur, Kerala, India.

Pushkaran K. 1989a. Extent of bud sports in red banana (AAA). Banana Newsletter (Australia) 12: 15.

Pushkaran K. 1989b. A highly fertile interspecific cross in *Musa*. Banana Newsletter (Australia) 12: 8.

Pushkaran K. 1991. Better hybrids between cv. Karpooravally (ABB) – a potential female parent and Pisang Lilin (AA). Banana Newsletter (Australia) 14: 3.

Pushkaran K. 1996b. Varietal improvement of bananas for the homesteads of Kerala. Pp. 19 *in* Conference on challenges for banana production and utilisation in 21st century. NRCB, Trichy, India.

Pushkaran K., A. Suma, & A.K. Babylatha. 1989a. Suitable banana cultivars for intercropping in coconut gardens in Kerala. Banana Newsletter (Australia) 12: 20.

Pushkaran K., A.K. Babylatha, A. Suma, V.S. Sujatha & D. Jose. 1989b. Banana genetic resources assembled in Kerala. Banana Newsletter (Australia) 12: 14

Pushkaran K., P.K. Rajeevan, N.K. Nayar, P.A. Varkey, A.K. Babylatha & S. Prasannakumari Amma. 1990. Intraclonal variation in Nendran banana. Banana Newsletter (Australia) 13: 14.

Pushkaran K., D. Jose & A. Sobhana. 1993. Rooting pattern of banana. Pp. 276-295 *in* Rooting pattern of tropical crops (M.A. Salam & P.A. Wahid, eds.). Tata McGraw Hill, New Delhi, India.

Rajeenva P.K. 1985. Intraclonal variations and nutritional studies in banana cv. Palayankodan. PhD Thesis submitted to Kerala Agric. Univ., Kerala, Thrissur, India.

Raman V.S. 1968. Final report of the scheme for cytogenetic investigations of banana, Annona, guava and pomogranate. ICAR, New Delhi, India. Pp. 12-15.

Raman V.S. 1973. Cytogenetics of bananas *in* Proceedings of the workshop AICFIP, TNAU, Coimbatore, India.

Raman V.S., S.R. Sreerangaswamy & W.M. Alikhan. 1968. Metroglyph analysis of South India varieties in banana complex. Indian J. Bot. Soc. 47: 210-218.

Shanmugavelu K.G., K. Aravindakshan & S. Sathiamoorthy. 1992. Banana taxonomy, breeding and production technology. Metropolitan Book Co., New Delhi, India. 454 pp.

Simmonds N.W. 1966. Bananas (2nd ed.). Longman, London, United Kingdom. 512 pp.

Singh H.P. & S. Uma. 1996. Genetic diversity of banana in India. Pp. 15 *in* Conference on challenges for banana production and utilisation in 21st century. NRCB, Trichy, India.

Stover R. H & N.W. Simmonds. 1987. Bananas (3rd ed.). Longman, London, United Kingdom. 486 pp.

Valsalakumari P.K. & P.C.S. Nair. 1990. Cytotaxonomical studies on banana cultivars. S. Indian Hort. 38(4): 177-182.

Varkey P.A. & K. Pushkaran. 1992. Banana cultivation. Kerala Agric. Univ., Thrissur, Kerala, India. 54 pp.

Venkataramani K.S. 1946. Studies of Indian banana. India. Acad. Sci. Proc. 23: 113-128.

Copyrighted material

Status paper on banana in India

P. Sundararaju[1]

Résumé – La banane en Inde

*En terme de production, la banane (*Musa *spp.) vient en tête des fruits cultivés en Inde, et elle occupe la deuxième place pour la superficie cultivée, correspondant à la production de 13,3 millions de tonnes par an sur une surface de près de 400 000 ha. Sa part dans la production fruitière totale est de 31,75 % pour 12,36 % de superficie sous cultures fruitières. L'Inde abrite une vaste gamme de cultivars de* Musa *appartenant à différents groupes génomiques. Son utilisation efficace grâce à l'amélioration couplée à la biotechnologie apportera sans aucun doute les résultats attendus dans la production de cultivars résistants aux stress biotiques et abiotiques. L'accent a été mis sur la collecte, la conservation et l'évaluation de la diversité génétique et le centre a réuni la plupart de la diversité existant dans l'ensemble du pays, soit un total de 670 accessions dont 32 d'origine exotique. Les accessions sont maintenues dans une collection au champ et des efforts sont actuellement entrepris pour la conservation in vitro. Quatre clones prometteurs à haut rendement, dont deux appartiennent au sous-groupe Monthan, et les deux autres respectivement à Pisang Awak et Silk ont été identifiés, et sont multipliés pour une évaluation plus approfondie. Une évaluation systématique a été effectuée pour identifier la source de résistance aux principales maladies. FHIA-01, Goldfinger, un hybride de Pome, et FHIA-03 se montrent résistants aux principales maladies, ravageurs et nématodes et sont prometteurs pour la culture de subsistance en Inde. Le perfectionnement des technologies de production grâce à la gestion intégrée des éléments nutritifs, de l'eau, des ravageurs et des maladies est vitale pour la culture durable du bananier. Des essais ont été établis concernant le système de production, la gestion de la canopée, le recyclage des éléments nutritifs, la gestion efficace de l'eau, la lutte biologique et la lutte intégrée contre les ravageurs et les maladies. Une enquête a révélé que le virus de la mosaïque en tirets (BSV) et le virus de la mosaïque des bractées (BBMV), qui n'avaient pas été signalés auparavant, sont présents dans le pays à des niveaux inquiétants. Ces maladies virales peuvent devenir problématiques si l'extension se poursuit par l'intermédiaire de plantes infectées. L'utilisation de techniques sérologiques a permis d'identifier la maladie de Kokkan, considérée jusqu'ici comme une maladie d'étiologie inconnue : il s'agit en fait du BBMV. Des stratégies de lutte contre ces maladies sont en cours d'élaboration. Des méthodes pour la manutention, le stockage et le transport en toute sécurité des bananes*

NRCB, Trichy, Tamil Nadu, India.

ont été mises au point. Les régimes sont récoltés à 90 % de maturité pour le marché local et à 75 % pour les marchés éloignés. L'hydro-cuisson, l'utilisation d'éthylène-absorbant et l'emballage sous feuilles de polyéthylène augmentent la durée de vie verte. Le stockage et le transport à 12-14°C augmentent la durée de conservation. Le pré-traitement pour les maladies post-récolte est également recommandé. La maturation lente à l'éthylène à 20°C permet le développement d'une couleur excellente. La banane peut être transformée en différents produits. Il existe une forte demande à l'exportation pour la pulpe emballée de façon aseptique.

Abstract

*Among the fruits grown in India, banana (*Musa *spp.) ranks first in production and second in area accounting for the induction of 13.3 million tonnes annually from an area of nearly 400.000 ha. Its share in total fruit production is 31.75% from 12.36% area under fruits. India harbours a wide range of* Musa *cultivars with varying genomic status. Its effective utilisation through breeding coupled with biotechnology will definitely bring about the expected results in developing cultivars resistant to biotic and abiotic stresses. Emphasis has been paid on collection, conservation and evaluation of genetic diversity and the centre has assembled the major diversity from all parts of the country totalling 670 accessions, of which 32 are exotic collections. The accessions are planted in the field genebank and efforts are underway for in vitro conservation. Four promising high yielding clones, two of Monthan and one each in Pisang Awak and Silk sub groups were identified, and are being multiplied for further evaluation. Systematic evaluation has been done to identify the source of resistance to major diseases. FHIA-01, or Goldfinger, a Pome hybrid and FHIA-03 are found to be resistant to major diseases, insect pests and nematode which are promising for subsistence cultivation in India. Refinement of production technology through integrated management of nutrients, water, pests and diseases is vital for sustainable production of banana. Trials have been laid out for production system, canopy management, recycling of nutrients, efficient water management, bio-control and integrated management of pests and diseases. Survey conducted has indicated that banana streak virus (BSV) and banana bract mosaic virus (BBMV), which were not reported earlier, are present in the country at alarming levels. These viral diseases may become serious, if the spread is continued through infested plants. Kokkan disease, hitherto known as disease of unknown etiology was identified to be BBMV, using serological techniques. Management strategies for these diseases are being developed. Methods of safe handling, storage and transport of banana have been worked out. Bunches are harvested at 90% maturity for the local market and 75% maturity for distant markets. Hydro-cooking, use of ethylene absorbent and packing with polyethylene wrapping increased green shelf-life. Storage and transport at 12-14°C improved shelf-life. Pre-treatment for postharvest diseases is also recommended. Slow ripening at 20°C through the use of ethylene permits the development of excellent color. Banana can be processed in different forms. Aseptically packed pulp has high demand for export.*

Introduction

Banana (*Musa* spp.), the second largest fruit crop in the world, produced in tropical and sub-tropical regions of developing economics, recognised as the fourth important food crop in terms of gross value exceeded by paddy, wheat and milk products. In India, banana is a premier fruit having great socio-economic significance.

It is believed to have originated in India or in South East Asia and crossed to Africa from east to west during the period of Islamic Conquest. Through Canary Islands, it reached Caribbean and then Central America. It is one of the Mother Nature's most wonderful gift. It is easy to digest, nearly fat-free, rich in carbohydrates and low in calories. Banana contains more proteins than any other fruit, not a trace of cholesterol, and rich in vitamins as well as minerals. Being the source of starch, vitamins and minerals, it has a medicinal value. Owing to its multi-facet use and high economic returns, it is referred as "Kalpatharu" (a plant of Virtue). Banana is grown widely under different agro-climatic conditions having different production system and cultivars.

Area, production and productivity of banana in India

Banana ranks first in production and second in area among the fruits grown in India (Table 1) accounting for the induction of 13.2 million tonnes annually from an area of nearly 400,000 ha. Its share in total fruit production is 31.75% from 12.36% area under fruits.

Table 1. Area, production and productivity of banana in India.

State	Area (1000 ha)	Production (1000 tonnes)	Productivity t/ha	Percentage	
				Area	Production
Andhra Pradesh	41,4	1,035,0	25,00	9.6	7.8
Assam	40,6	569,3	14,00	9.4	4.3
Bihar	26,1	522,7	20,00	6.0	3.9
Gujarat	27,5	1,070,9	38,80	6.3	8.0
Karnataka	50,6	1,670,9	33,00	11.7	12.6
Kerala	24,7	351,5	14,20	5.7	2.7
Madhya pradesh	16,7	586,0	34,90	3.9	4.4
Maharashtra	60,7	3,072,6	48,00	14.0	23.3
N.E. States	18,2	155,9	8,50	4.2	1.2
Orissa	21,7	253,0	11,60	5.0	1.9
Tamil Nadu	83,2	3,692,3	44,30	19.2	27.9
West Bengal	15,8	201,6	12,70	3.7	1.5
Others	5,4	66,7	12,17	1.3	0.5
Total	432,6	13,248,4	317,17	100.0	100.0

Important varieties

India harbours a wide range of *Musa* cultivars with varying genomic status. Many cultivars have poor yield potential but are grown for their quality and farmers are compensated with higher price of the product. However, Dwarf Cavendish and Robusta known by different names are basis of commercial cultivation owing to high yield, wide market acceptability, short crop duration and high economic returns. Nevertheless, these cultivars are not common in coastal region due to their high susceptibility to Sigatoka leaf spot diseases. Poovan is another important cultivar grown commercially in different regions for its wider adaptability, tolerance to drought, and disease. Nyali Poovan, known as Elakkibale or Ney Poovan or Safed velchi is also grown commercially in many parts of the country. Rasthali (Silk banana) commonly known as Malbhog, Amritapani, Rasbale, Mortman in different regions, is significant in commercial production and its success largely depends on higher price it fetches. Virupakshi (Hill banana), Monthan, Karpuravalli, Chakia are also important in some regions. Nendran or Rajeli is grown in Kerala and also in Tamil Nadu. All these varieties have given rise to many mutants but only few mutants have found commercial significance. The important varieties grown in different regions in different names are discussed regarding the yield potential and quality of fruits.

Dwarf Cavendish (AAA)

It is a commercial cultivar of Gujarat, Maharashtra, Madhya Pradesh, Bihar, Tamil Nadu, Andhra Pradesh and Karnataka and called in different names such as Basrai, Bhusawal, Jahaji, Kabuli, Pacha vazhai, Mauritius, Morris, Kuzhi vazhai, Sindhurni, Singapuri. Increased productivity of these states is attributed to high yielding Dwarf Cavendish.

Several superior clones under this group have been identified and are under advanced stage of evaluation. Gandevi selection known as “Hanuman” or “Padarse” is gaining popularity despite its longer crop duration. The selection produces bunch weighing 55-60 kg and performs better under light soil condition with higher inputs.

Though Dwarf Cavendish is a high yield variety, it is highly susceptible to leaf spot diseases in humid tropics restricting its commercial cultivation.

Robusta (AAA)

This semi-tall variety is a commercial cultivar of Karnataka, Tamil Nadu, Andhra Pradesh and parts of Maharashtra and called in different names such as Bombay Green, Pedda Pacha Arati, Harichal, Borjahaji, Pacha Vazhai. Female phase puts forth of 10-12 hands of fertile flowers developing into dark green, upcurved fruits. Each hand has about 16-24 fruits arranged in two rows. Bunch weighs about 25-30 kg. Dark green fruits turn bright yellow upon ripening depending on ripening conditions. Fruit is very sweet with a good aroma.

Propping requirement makes the crop investment intensive added with high susceptibility to Sigatoka leaf spot in humid tropics. Fruit has a poor keeping quality leading to breakdown of pulp after ripening, not suited for long distance transportation.

Rasthali (Silk AAB)

Rasthali is a medium tall variety commercially grown in Tamil Nadu, Andhra Pradesh, Kerala, Karnataka and Bihar and called in different names such as Rasabale, Malbhog, Amrithpani, Saapkal, Rasakeli, Mortman and Poovan in different states. Inflorescence emerges after 12-14 months of planting bearing a bunch of 15-20 kg. Female phase has 67-80 hands with 12-16 fruits. Fruits are yellowish green throughout their development, but turn pale yellow and golden yellow while ripening. Fruit is very tasty crisp, good sour-sweet blended, pleasant flavoured, firm in texture and wrapped in a paper thin peel.

Rasthali, the choicest table variety is threatened by the dreaded disease Fusarium wilt which has limited its cultivation.

Poovan (Mysore AAB)

Poovan is the leading commercial cultivar grown all over the country in perennial cropping system and called in different names viz. Alpon, Champa, Cheni champa, Dora vazhai, Manga Pazham, Karpura chakkarakeli, Mysore, Palayankodan in different states.

It is a medium tall plant reaching a height of 2.5-3.0 m and a stout pseudostem. Bunch is cylindrical with closely packed, short stout and conspicuously beaked fruits. Female phase has 12-15 hands each with 12-16 fruits. Fruits is slightly acidic, firm and has typical sour-sweet aroma. At maturity, fruits are dark green turning to attractive golden yellow on ripening. The ease of cultivation, hardiness to abiotic factors makes Poovan a popular cultivar. But it is predominantly infected by banana streak virus (BSV) causing reduction in yield over generations.

Nendran (Plantain AAB)

It is believed to have originated in Southern India from where it had spread to Africa and diversified are called in different names such as French plantain, Rajeli and Bhorot. It is a popular variety of Kerala where it is relished as a fruit and as fried chips. Commercial cultivation of Nendran has picked up in Tamil Nadu in the recent past.

Nendran is a slender, medium stature plant. Bunch has 4-6 hands each with 8-10 fruits weighing about 8-14 kg. Fruits remain starchy even on ripening. Skin turns black upon full ripening but do not drop off.

Nendran is highly susceptible to banana bract mosaic virus (BBMV), nematodes and pseudostem borers.

Hill Banana (Pome AAB)

It is an elite variety of South India especially grown on Palani and Shevroy hills of Tamil Nadu under perennial cultivation. It is also relished in Karnataka, Kerala and Andhra Pradesh and is grown only in patches. It is called in different names such as Virupakshi, Sirumalai, Malavazhai, Vannan, Marabale and Ladan in different states.

It is a tall, strong and sturdy plant reaching a height of 3.0-3.50 m. Fruits are angular (4-5), somewhat flattened, thick skinned and are loosely arranged on the female axis. Fruit turns yellowish green upon ripening with cream coloured pulp having distinctive flavour. It is well suited as a shade plant for young coffee plantation. However, this variety is threatened by banana bunchy top virus (BBTV) aggravated by perennial system of cultivation of hill banana.

Red Banana (AAA)

Red banana is the most relished and highly prized variety of Kerala and Tamil Nadu. Its commercial cultivation is prominent in Kanyakumari and Tirunelveli districts of Tamil Nadu. It is also popular in Karnataka, Andhra Pradesh and to some extent in Western and Central India and called in different names such as Lal kela, Chenkadali, Chevvazhai, Yerra arati, Chandra bale, Kembale.

As the name indicates, it is characterised by uniformly purple red pigmented pseudostem, leaf pedicel and bunch peduncle. Plant is a robust, tall variety growing to a height of 2.75-3.00 m. Basically a shy yielder but has the potential to yield 30-40 kg bunches under favourable conditions. It is highly susceptible to banana bunchytop virus (BBTV), nematodes and Fusarium wilt.

Monthan (ABB)

It is a widely distributed variety in all the banana growing states are commonly known as Bontha, Karibale, Bainsa, Kashkal etc. Backyard cultivar of earlier days has become popular commercial cultivation owing to its acceptability among users.

Monthan is a fairly tall and robust plant weighing a bunch of 18-20 kg. Fruits are bold, stocky, knobbed and pale green in colour.

Apart from its culinary use of fruits, pith is a highly relished vegetable with lot of medicinal properties. Male flowers without stamens are also used as a popular side dish. Few allied members of Monthan are suited for making chips. It is highly susceptible to Fusarium wilt and banana bract mosaic virus (BBMV).

Ney Poovan (AB)

Ney Poovan is the unique diploid assuming commercial monoclonal cultivation on a large scale especially in Karnataka. It is also popular in Tamil Nadu, Bihar and Maharashtra. In Kerala, it was backyard cultivar now shifting to large scale cultivation.

It is a slender medium tall plant which is called in different names such as Elakki bale, Njali Poovan, Safed Velchi, Cheeni Champa, Hoobale, Ney Kadali, Vadakkan Kadali, Elarasi, Deva bale etc. and bears a bunch weighing of 10-15 kg. Fruits are small, slender with a prominent beak, are packed closely round the axis having a wind blown appearance. Unripe green fruits turn bright yellow upon ripening, pulp is ivory white in colour being firm in nature. It is known for its good keeping quality and non-detaching nature of fruit from the bunch making it suitable for long distant transportation. Ney Poovan is tolerant to leaf spot disease but susceptible to Fusarium wilt, nematodes and banana bract mosaic virus (BBMV).

Karpuravalli (ABB): Popular variety grown in medium rich soils. Its commercial cultivation is spread in Central and Southern districts of Tamil Nadu and Kerala. In

Bihar, cultivation is in patches under the name Kanthali and in other states called Pey kunnan, Bhat Manohar, Pisang Awak, Boodida Bokkisa, Jhurmani or Kostha Bontha

Inflorescence emerges in 12-13 months after planting and bunch is harvested after 15-16 months. Bunch weigh about 25-30 kg with neat geometrically oriented 12-15 hands, each with 12-16 fruits. Fruits are ash coated medium sized and have a conspicuous beak. Pulp is white, firm and very sweet. Fruits have a long keeping quality and they do not drop off upon ripening rendering it to suit long distance transportations.

This dual purpose hardy crop is well suited for drought, salt affected areas, for low input conditions.

Thella Chakkarakeli (AAA)

It is a choicest backyard cultivar of Tamil Nadu, Kerala, Karnataka and North Eastern region and occupies commercial significance in Andhra Pradesh especially in Godavari delta. It has different names such as Chakkarakeli, Honda, Rajabale, Raja Vazhai, Leyon, Kere in different states.

Plant is medium stature and a delicate plant. Inflorescence appears 10-12 months after planting. Female phase has 4-6 hands each with 12-14 short, stout and stocky fruits. Fruits are characteristic greenish yellow in colour when ripe turn golden yellow. Pulp enclosed in a thick skin is firm, very sweet, juicy with characteristic aroma.

Sakkai (ABB)

Sakkai is otherwise known as Chakia, Gauria, Muthia and is commercially cultivated under low input conditions owing to its tolerance to drought, salt and nematodes. It is a dual purpose fruits in Bihar and Southern states of Tamil Nadu and Kerala. Commercial plantations of Sakkai is seen in Madurai, Tirunelveli and Kanyakumari districts of Tamil Nadu.

Chakia is medium-tall plant which takes 12-14 months to come to harvest. Bunch weights about 15-18 kg. Fruits are short, stout and have no knob. Fruits are of dual purpose, both culinary and dessert.

Bhimkol (*M. balbisiana* BBB)

Restricted to the hilly tract of north-eastern region. It is the tallest and most robust plant recorded among Indian cultivars named after Bhima. It grows as tall as a coconut tree reaching to a height of 4.00-4.55 m. Pseudostem is uniformly pure green in colour without any blotches or pigmentation. Leaves are dark green and shiny. Inflorescence emerges only after 16-17 months of planting. Bunch weighs about 20-25 kg. Male phase has bare rachis without any persistant bracts of flowers. Fruit short, stout, stocky and has a conspicuous bottled neck. Ridges are prominent, green colour of raw fruit turns golden yellow upon ripening. Fruit is full of seeds with a layer of pulp around it and each fruit has 50-200 seeds capable of germination. Both time for maturity and ripening are longer.

Bhimkol is the most useful variety grown in north-eastern region for its medicinal values. Pith dried, made into ash is given to patients with ulcers. Dried and powdered fruit pulp is the popular nourished baby food. Rhizomes and pseudostem are also used to cure many ailments by the north-eastern tribes.

Commercial cultivars growing in different regions are presented in Table 2.

Table 2. Varietal distribution of banana in India.

States	Cultivars
1. Andhra Pradesh	Dwarf Cavendish (AAA), Robusta (AAA), Amritpani (Rasthali, AAB), Thella Chakrakeli (AAA), Karpura Chakrakeli (Poovan, AAB), Monthan, Yenagu Bontha (ABB)
2. Assam	Jahaji (AAA, Dwarf Cavendish), Borjahaji (AAA, Robusta), Honda (AAA), Manjahaji (AAA), Chinia (AAB), Manohar (ABB), Kanchkol (ABB), Chini Champa (AB), Bhimkol (BBB), Attikol (BBB), Jatikol, Digjowa, Kulpait, Bhart Moni
3. Bihar	Dwarf Cavendish (AAA), Alpan (AAB), Chinia, Chini Champa (AB), Malbhog (AAB), Muthia (ABB), Kothia (ABB), Gauria (ABB)
4. Gujarat	Dwarf Cavendish (AAA), Lacatan (AAA), Harichal (Lokhandi, AAA), Gandevi Selection (AAA)
5. Karnataka	Dwarf Cavendish (AAA), Robusta (AAA), Poovan (AAB), Rasabale (AAB, Rasthali), Hill Banana (AAB), Monthan (ABB), Elakkibale (AB)
6. Kerala	Nendran (AAB Plantain), Palayankodan (Poovan, AAB) Poovan (Rasthali, AAB), Monthan (ABB), Red Banana (AAA)
7. Maharashtra	Basrai (Dwarf Cavendish-AAA), Robusta (AAA), Lal Velchi (AAB), Safed Velchi (AB), Rajeli (AAB, Nendran), Grand Naine (AAA), Sindurni (AAA), Hanuman (AAA), Ardhapuri (AAA)
8. Tamil Nadu	Virupakshi (AAB), Robusta (AAA), Red Banana (AAA), Poovan (AAB), Rasthali (AAB), Nendran (AAB), Monthan (ABB), Karpuravalli (ABB), Sakkai (ABB), Peyan, Matti (AA)
9. West Bengal & Orissa	Champa (AAB), Mortman (AAB, Rasthali), Amrit Sagar (AAB), Giant Governor (AAA) ,Lacatan (AAA), Monthan (ABB)

Promising hybrids

H-1 (Agniswar x Pisang Lilin). It is a promising hybrid owing to short cropping cycle resistance to leaf spot, Fusarium wilt and burrowing nematode (*Radopholus similis*). Medium tall plant, supporting 14-16 kg bunch without propping. Elongated fruits turn attractive golden yellow on ripening. Slightly acid fruits vanish upon full ripening with high sugar content. H-1 has a remarkable early ratooning ability completing four crop cycles in three years. Multilocational trials have shown its acceptability among growers and consumers especially in Andhra Pradesh.

H-2 (Vannan x Pisang Lilin). This hybrid developed at Kannara is a medium stature plant growing upto 7-8 ft. Crop cycle is short with bunch coming to harvest in 11-12 months. Average weight of the bunch ranges from 15-20 kg with short, stout, dark green Poovan like fruits which are arranged very compactly. Fruits are slightly acid with pleasant sweet-sour aroma. Tolerance to leaf spot diseases and nematodes make it a suitable for subsistence cultivation.

Co-1. It is a promising Pome hybrid resultant of three way sequential crosses. It retains the typical acid/apple flavour of Virupakshi even when grown on plains contrary to Virupakshi which develops aroma only when grown at higher altitudes. However, its commercial adoption has remained restricted due to small size bunch and low fruit yield.

Global hybrids/cultivars

FHIA-01 (Goldfinger AAAB). It is a Pome hybrid developed from the cross combination of SH-3142 x Dwarf Prata in Honduras with a genomic group of AAAB. Plant acquires a height of 2.5 to 3.0 m and bears heavy bunches (20-25 kg) without propping in 14-15 months. Fruits have sub acidic or apple flavour. It is highly resistant to black Sigatoka, Fusarium wilt (race 1 and 4) and apparently resistant to burrowing nematode. Fruits have a good shelf life without premature detaching. Fruits are dual purpose. FHIA-01 is overall suited for subsistence cultivation in developing countries. It has proved its superiority in Australia, Brazil, Cuba and has promise in many other countries. FHIA-01 evaluated under our condition has proved its superiority over Pachanadan with respect to growth, yield and quality parameters. Its tolerance to sodicity has been a boon to saline sodic soils of India.

Saba. Saba is an introduction from Philippines and has been evaluated for growing in saline sodic soils. It could perform well without any yield reduction in sodic soils with pH 8.5-8.75. Quality and yield were found comparable to local Bluggoe group of varieties like Sakkia, Kothia etc.

New technologies and innovations

Unprecedented increase in production and productivity has been observed in the past 50 years owing to the adoption of improved production technologies which include season for planting, selection of planting material, method of planting, high density planting, adoption of drip irrigation, nutrition and integrated management of pests, diseases and nematodes. Improved production techniques have increased production from 1.5 in 1950 to 10.4 million tonnes. Productivity has also increased by three folds.

Age of seedlings for planting

Three-month-old suckers for Dwarf Cavendish and four-month suckers for other cultivars are best in short and long duration crop respectively.

Planting material

Suckers should be collected from the disease free banana plantations. Selected suckers should be trimmed and pared off all roots and superficial tissues to free the sucker from nematodes and rhizome weevils. The pared corm should be dipped in clay slurry and lates sprinkled Furadon granules www 40 g per corm. Otherwise the pared corm should be dipped in solution containing 0.5% Monocrotophas and 0.2% Bavistin for 30 minutes.

Planting season

Planting can be done depending on the weather parameters like temperature, humidity, rainfall, wind speed etc. Avoid planting in winter, as low temperature arrest growth and yield potential of the crop.

Plant population

It depends on a number of factors such as cultivar, topography, soil fertility, running or desuckering practice economics and various aspects of management. High density planting in banana with 4444 plants per ha is gaining popularity in commercial plantation in Maharastra.

In vitro propagation

Success in *in vitro* propagation of banana has been achieved and this method is becoming a commercial reality. Adoption of drip irrigation and better management system has resulted in enhanced return from *in vitro* plants. Uniformity in flowering and uniformity at harvest of *in vitro* plants have been demonstrated at different locations.

High density planting

One of the factors associated with increased production and productivity is the adoption of high-density planting. A density of 3000-4500 plants/ha is practised, depending on soil type and cultivars. Double-row system of planting has been found economical and is adopted in Maharashtra and Gujarat. In this system cost on laterals is considerably reduced. However, high density is detrimental to fruit quality. For high-grade fruits integration of density and other management system is needed.

Land preparation

Prior to planting banana, grow the green manure with a leguminous crop for improving the soil fertility. Take the pits prior to planting and allow the soil to dry in the hot sun. Suckers are planted in the pit in such a way rhizome is placed at 25 to 30 cm below the ground level. Manuring in the pits at the time of planting is recommended to give a good start to the newly planted suckers. Well decomposed Farm Yard Manure (FYM) www 20 kg per pit must be applied before planting suckers and immediately after planting irrigation should be given.

Cultural practices

Fertiliser application

By nature banana is a heavy consumer of nutrients for its optimal growth and production, consuming 20-30% of the cost involved in production. The application of adequate fertilisers increases production and improves grade of fruits. Response to nitrogen application in increasing yield of banana is universal. Choice and quantity of fertilisers, time of application, etc. vary significantly with different zones and agro-climatic conditions. Pronounced symptoms of nutrient deficiency are exhibited in absence of optimum level.

In field experiments, application of 25% N through 1 kg neem cake and 50% N as inorganic source recorded sustainable production. Nematode population was significantly reduced in plots receiving neem-cake. Response to Zn, Bo and Mn sprays has been observed. To integrate the nutrient needs based on plant analysis has been attempted. Leaf nutrients ranges are worked out. In sodic soils, Monthan (ABB) and Karpuravalli (ABB) have proved to be better substitutes. Azospirillum and VAM association has increased yield in Poovan and Ney Poovan cultivars.

Irrigation

Banana requires large quantity of water for maximum productivity. Water requirement ranges between 1500 and 2000 mm per year. The consumptive use of water is 3-6 mm per day, depending on cultivar and weather conditions. Nendran gave highest yield when irrigation was given at 30 mm cumulative pan evaporation (CPE). Cavendish showed best performance at 40 mm cumulative pan evaporation (CPE), whereas Karpuravalli gave optimum yield at 80 mm CPE. In humid tropics with well-distributed rainfall of 25 mm per week no supplementary irrigation is needed. Growth and initial reproductive phases are most critical to soil moisture. Among the methods of irrigation, drip irrigation induced earliness and improved yield as well as saved 40-45% water. Drip irrigation is widely adopted especially in low-rainfall area. Mulching using sugarcane trash 5-6 tonnes/ha has been recommended for better production. Polythene mulch was also found beneficial for conserving moisture.

Weed management

Losses caused by weeds in banana plantations are more than that caused by pests and diseases. Experiments conducted in different regions suggest that weeds depending upon cultivars and weed intensity cause 40-70% losses. The initial six months period is critical, keeping the plots weed free as weeds compete for water, nutrients and solar energy. Weeds also act as alternate hosts to leaf spot diseases. Survey of weeds in banana plantations of India has revealed the occurrence of more than 30 weed species of which *Cyanodon dactylon* (L) and *Cyprus rotundus* are predominant.

Integrated method of weed management, which include growing of cowpea, spraying of Glyphosate/Grammaxone and hand weeding is cost effective. Regular hand weeding, pre- and post-emergent sprays of herbicides and growing of cowpea in interspace is the effective method to control weeds. Efficacy of weedicide is enhanced by addition of 0.5% urea. Growing double row cowpea twice is found effective in controlling the weeds.

Bunch management

Among the several bio-regulators tried at different locations, application of 2, 4-D (10-20 ppm) improved the bunch weight especially with Kottavazhai in Poovan variety. Bunch covering with polythene in November increased yield by 25-30%. Two sprays of KH_2PO_4 at fruit development stage also increased the bunch weight in Basrai banana.

Pests, nematodes, diseases and their control

Pests

Among the insect pests, banana weevil (*Cosmopolites sordidus*) is of major concern in Kerala, Andhra Pradesh, Tamil Nadu and Assam. Chemical control for this pest has been worked out. Pseudostem-borer (*Odoiporus longicollis*) affects the tall cultivars which can be controlled by application of systemic insecticides and sanitation of orchard. Although mites (*Tetranychus* sp.) and thrips also cause considerable damage to flowers and fruits, the situation is not alarming. Banana aphid (*Pentalonia nigronervosa*) is wide spread and causes the damage through transmission of banana bunchy top virus (BBTV). In north-eastern regions, Bihar and Bengal problem of scarring beetle is alarming which causes scarring on the fruit peel by feeding on young flowers and fruits. The fruits affected by this pest have poor market acceptability. Severe incidence in growth phase reduces yield. Pouring of 30 ml of 0.05% monocrotophos in whorl has been found effective.

Nematodes

Numerous nematode species attack banana roots and their importance as a problem in banana production largely depends on production system, region and cultivars. Although the presence of burrowing nematode (*Radopholus similis*), root-lesion (*Pratylenchus coffeae*), root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*), spiral nematode (*Helicotylenchus multicinctus*, *H. dihystera*), cyst nematode (*Heterodera oryziocola*) are reported from different parts of the country, burrowing nematode appears to be of wide spread. *Helicotylenchus* is more serious in north-eastern region, whereas cyst nematode is a problem in Kerala only. In Maharashtra, where banana is grown in rotation with sorghum problem of nematode is less significant. Similarly, in wet land system of production, nematode is not serious compared with garden land banana. Double paring and treating the sucker with 0.5% monocrotophos, growing of sunnhemp as an intercrop and application of neem-cake invariably reduces the population of nematodes.

Fungal diseases

Among fungal diseases, Sigatoka leaf spot (*Mycosphaerella musicola*) in humid tropics or coastal regions causes considerable loss in production. Tolerance to the disease depends on cultivar and growing conditions. Changing the planting season is found to be advantageous to reduce disease effects. Fusarium wilt (*Fusarium oxyporum* f. sp. *cubense*) race 2 is serious on Rasthali group of banana. Fortunately, Cavendish is not susceptible to this disease although sporadic incidences have been recorded. Flooding the soil, paddy-based cropping system, selecting the suckers and injecting Carbendazim are effective measures in reducing the incidence.

Viral diseases

Banana bunchy top virus (BBTV) is one of the serious problems and has devastated large plantations. Collection of plants from disease-free area, timely rouging and sanitation are effective in checking the incidence. Aphid vector viz. *Pentalonia nigronervosa* is present in all the regions and even the virus-free material does not remain free for long time due to secondary infection. Tetrazolium test has been found effective in detecting the virus.

Banana streak virus (BSV) is present in all the banana-growing regions on Poovan cultivar. The symptom expression is highly influenced by weather conditions and becomes severe in ratoon crops. The mealy bug (*Planococcus citri*) transmits the pathogen in a semi-persistant manner. The disease is a cause of concern, as it is spreading to other cultivars. *In vitro* plants have more incidence of this disease.

Kokkan disease of Nendran banana reported from Kerala in 1966 continued to be a riddle, a disease of unknown etiology, which was identified as banana bract mosaic virus (BBTV). The characteristic symptoms of the disease are spindle-shaped pattern in unusually red coloured pseudostem, dark streak on petiole base, reddish streaks on bracts and undersized unfilled fruits with an ultimate loss of yield. This disease is widely prevalent on Monthan group of banana in all the southern states. Use of disease free planting material, rouging of infested plants and sanitation are recommended for the management of this disease.

Postharvest technology and value added products

Methods of safe handling, storage and transport of banana have been worked out. Bunches are harvested at 90% maturity for the local markets and 75% maturity for distant markets. Hydro-cooling, use of ethylene absorbent and packing with polythene wrapping increased green shelf-life. Storage and transport at 12-14°C improved the shelf-life. Pre-treatment for postharvest diseases is also recommended. Slow ripening at 20°C through the use of ethylene helped in development of excellent colour. Banana can be processed in different forms. Aseptically packed pulp has high demand for export. Plantain is processed as chips. Banana puree is used in dairy products, bakery, beverage and baby food. Banana flour is also becoming popular. More than 30 value added products of banana are awaiting commercialisation.

Fruit maturity, grading packing and transport

Maturity, grading, packing and transport of banana in India are well reviewed. Banana fruit bunch matures over a period of 90 to 150 days after shooting depending upon cultivars and growing condition. Harvesting time is normally judged by changing shape of finger. For long distance transport bunches are harvested prior to full maturity. After harvest, ripening depicts a well-defined climacteric phase. Ripening is enhanced by exogenous application of ethylene and delayed by treatment with waxed (12%), GA (150 ppm), Kinetin (10 ppm) or an ethylene absorbent (KMn04). Hand packing of banana for domestic market is not common. Bunch packing with dried leaves is normally practised although packing in 100 gauge polythene bags with 0.2% hole is appreciated. However, for export packing in carton after suitable treatment shall be required to meet the standards.

Processing

Currently bulk of banana produced in the country is utilised in domestic market as fresh fruits except few processed products viz. chips, although there is scope for processing banana in different forms. However, with development of banana export industry large quantity of fruits are expected to be surplus, because of high standards imposed on appearance of fruit. There are many different products that can be made from banana.

Banana puree: Puree is prepared by pulping the peeled fruits followed by aseptic canning. Puree is used as baby food, flavouring agent in ice-cream and on dilution and mixing with milk makes a tasty milk shake.

Banana powder: Banana powder is prepared by converting fully ripe pulp into a paste and passing it through different dryers.

Banana catsup: The ripe bananas should be cooked, peeled and ground fully. To the ground pulp equal quantity of water is added and blended thoroughly. pH of this mixture is adjusted to 4.0 to 5.3. Required spices are ground and dissolved in vinegar and this mixture is added to the puree and cooked for 10 mn at 75°C to 85°C with continues stirring. Finally this is filled into sterile bottles.

Banana flour: The banana flour is prepared from the unripe fruits and hence it has a higher starch content. The stage of maturity should be full three-quarter because at this stage the fruit contains right proportion of starch and sugar to make dehydration economical. The less matured fruits should be avoided, as the resultant flour will take bitter and astringent due to the tannin content.

Banana chips (or) crisps: Banana chips are prepared by drying the unripe banana slices and they drying them in edible oil. Thin sliced green banana however can be directly fried in edible oil without any pre-drying treatment.

Dried banana fritter: To prepare dried banana fritters, 100 g of dried banana slices, 6.5 g of granulated sugar, 1 g of salt and 1 egg yolk are required. Dried banana slices are taken in a bowl and soaked in water for 1 to 2 hours followed by straining. Simultaneously, in another bowl egg yolk is beaten and added with remaining salt, water, banana and sugar. It is mixed together and heated until thick and finally fried until golden brown.

Apart from these, dried banana fritter, banana vinegar, banana wine and ripe bananas find place in innumerable number of processed products like jam, juice, milk shakes etc. either alone or in compatible combination with other fruits.

Banana leaf industry

Traditionally, Indians use banana leaves as biological eating plates. Leaf industry is a big enterprise in Tamil Nadu, Kerala and parts of Karnataka for this purpose, ratoons are allowed with 8-10 plants in a mat for harvest of newly emerging unfurled leaves. Leaves are wrapped in pseudostem sheaths to prevent desiccation and sent to far away markers. Poovan, Monthan, Peyan etc. are the varieties preferred for this purpose. Each leaf gives about 6-8 eating plates depending on the size requirement. It forms a good source of income for marginal farmers.

Marketing

There are two types of disposal at growers level, either harvesting is done by the grower and auctioned at wholesale market or on field disposal wherein the middleman fixes a price based on prevailing rates and he takes the production either to local market or distant markets. At local markets, auctioning, fruits are loaded in lorries for distant markets either naked or wrapped in banana leaves. At destination, bunches are allowed to ripe and sold (see also the paper from Uma *et al.* "Organisation structure of banana supply and marketing in India: a case study" pp. 621 in these proceedings).

Post harvest losses are high due to perishable nature, orientation of fruits, climate, unavoidable delays in transport and naked transportation without packing in crates. Cleoporoides and *Botryodiplodia theobromae* cause considerable post harvest losses. Post harvest diseases of banana are owing to preharvest factors like, improper field sanitation, lack of clean cultivation and disease management etc.

Export/import

Out of total production of 95 million tonnes of banana, 11.5 million tonnes are exported to non-producing countries. Latin America, Africa and Caribbean islands account for major export. In Asia and the Pacific, Philippines exports to Japan although good volume of fruits is also exported by Taiwan, Malaysia and Australia. Although India is the largest producer of banana in world, its share in global trade is negligible. In the past, export of banana from India was tried through Banana Federation but it could not succeed. However, banana is an important item of export in the agenda of APEDA. It can be exported as fresh fruit or after processing.

Export of fresh fruit demands high standard of quality, regulated at production grading and packing level. Grand Naine is the preferred variety in export although Philippines has also achieved success in export of "Sinorita" and Amas.

Quality standard of exportable banana is determined by form and size of finger, freeness from blemishes and uniformity in colour development. Thus, banana has to be grown especially for export respecting high quality standard. The banana grown for domestic market may not suit to the quality standard required for export. To achieve the quality standard, it has to be grown with optimum nutrition and water, the number of hands per bunch has to be regulated to achieve the required length and diameter of finger. Maturity time has to be regulated and bunches should be free from blemishes caused by flower thrips and disease.

Utmost care has to be taken at the time of harvest and transportation to packinghouse where de-handing is done and fruits are pre-cooled in running water for 10-15 minutes. At de-handing stage, hands not meeting the standards are discarded. The pre-cooled hands are again graded to suite to 13.5kg packing. The graded fruits are packed as full hand, half hand (5 fruits) and fingers using polythene sheets and cardboard boxes. The boxes are transported under refrigerated condition at 12-15°C. Before despatch of packed boxes, random packing are also checked for quality standards. After reaching the destination, fruits passes through ripening chamber before being displayed for sale.

Major constraints and opportunities of banana cultivation in India

Growing appreciation for banana for nutritional and medicinal values has attracted global interest for banana research and as a result, banana has emerged as priority crop. Availability of wide genetic diversity, source of resistance, varying production systems, network of co-ordinating centres are the major strengths for improving the production and productivity. Various growing systems under different climatic conditions provide strength for extended harvest of the crop round the year for exploring the possibilities of export to Far East countries. NRCB was established in 1993 in an attempt to strengthen the research capabilities to tackle the production constraints.

Constraints

Although India is largest producer of banana in the world, and has achieved very high productivity in few states through the adoption of high density planting and improved production technology, quality grade of banana produced are far from satisfaction. Regional problems have been addressed through AICRP that has brought substantial improvement in production but there is still a wide gap for productivity among banana growing states owing to regional preference for cultivars and many biotic and abiotic constraints of production. No concerted efforts have been made for improvement, although diversity and source of desirable traits are available owing to the complexity of breeding in banana. Postharvest handling and processing have also not received sufficient emphasis.

Pests, nematodes and diseases added with abiotic factors viz. salinity are major constraints in banana production. As discussed, losses caused by these biotic stresses are very high. They are a real threat to banana production in the country although considerable improvement has been achieved in their management. However, chemical control has caused considerable pollution and is not eco-friendly warranting the need for the development of cultivars which can sustain the losses caused by the biotic factors.

There is an increasing threat for the loss of valuable genetic resources if effective measures are not taken for conservation and development of database. In absence of database for diversity, there is a likely chance for loosing the claim on resistance source from Indian origin. With growing appreciation of banana and increasing population, there will be very high demand for this fruit. If production constraints are not tackled, there can be reduced growth.

Opportunities

Polyclonal adoption of cultivars, varying production system, regional peculiarities provide opportunities for the manipulation of production constraints. The cultivars, which are susceptible to leaf spot disease in coastal region, are free from the disease in Central arid zones. Similarly high genetic diversity provides an opportunity for selection and improvement suiting the regional needs. Somaclonal variation noted when *in vitro* propagation is adopted have provided opportunity for enhancement of diversity that can be effectively utilised for improvement. Labour unrest and growing cost of production owing to many abiotic and biotic stresses in exporting countries may enforce the export of banana from India. Therefore, enhanced opportunity for banana export from India is expected in years to come.

Systematically prioritised banana research in thrust area decided from programme identification will provide opportunity for inter-disciplinary research encompassing the barrier of discipline. These efforts will result in increased production and productivity for achieving the targeted production.

Copyrighted material

The Indonesian banana industry

L. Setyobudi

Résumé – L'industrie bananière en Indonésie

La banane est le plus répandu de tous les fruits tropicaux indonésiens. La surface cultivée totale est d'environ 302 730 ha avec une production totale de 2 614 110 tonnes. Les régions de production en 1994 sont Sumatra (16,73 %), Java (67,33 %), Bali et Nusa Tenggara (6,22 %), Kalimantan (1,95 %), Sulawesi (7,85 %), Maluku et Irian Jaya (0,28 %). La productivité moyenne est de 10,34±5,38tonnes/ha. Cette valeur est inférieure à son potentiel en raison d'un faible niveau de technologie dans la gestion des vergers ou de pratiques horticoles très traditionnelles.

En terme de production fruitière nationale, la banane est le plus important des 12 fruits produits dans le pays (46,31 %), suivie par la mangue (10,05 %), l'ananas (9,60 %), la papaye (7,83 %), le ramboutan (5,48 %), les agrumes (3,78 %) et d'autres fruits divers (16,95 %). L'alimentation indonésienne quotidienne est toujours dominée par les céréales comme le riz (57,08 %) et les fruits ne représentaient que 2 % en 1996. Parmi les fruits, la banane est la plus consommée : 6,81 kg/personne/an (25,78 %) par les populations urbaines et 10,30 kg/personne/an (43,83 %) par les ruraux. Au cours des dix dernières années la contribution de la banane à la sécurité alimentaire a été confirmée par une augmentation de 3,26 % des surfaces cultivées et de 8,98 % de la productivité chaque année.

Le potentiel de la banane comme aliment de substitution de l'aliment de base est promu intensivement pour renforcer le système de sécurité alimentaire nationale. Malgré tout, la fourniture de variétés améliorées et la production rapide de matériel de plantation restent les principaux facteurs limitants pour le démarrage du système, hormis les ravageurs et les maladies. Un objectif particulier des programmes d'amélioration variétale est l'augmentation de la productivité pour le marché national. Une activité non négligeable d'exportation de bananes a démarré en 1993 lorsque les secteurs privés ont commencé à investir dans l'agro-industrie de la banane. Le volume d'exportation des bananes indonésiennes en 1995 était de 33295,15 tonnes représentant une valeur de 4,83 millions de $US, soit une diminution de 0,99 million de $US par rapport aux exportations de 1994.

Sept modèles de systèmes de commercialisation sont rencontrés fréquemment dans la distribution de la banane de son lieu de production au consommateur. Les modèles diffèrent selon la localisation géographique. Les prix aux producteurs sont 39,71±13.9 % du prix au niveau du consommateur. Ces prix ne reflètent pas la part de profit que le paysan pour-

---

RFI, Solok, West Sumatera, Indonesia.

rait obtenir. La plupart des paysans n'incluent pas leur travail dans le calcul du coût de production. La plus grande part de profit dans le système de commercialisation est obtenue par les intermédiaires. Le risque et les pertes au rendement et la dynamique des prix dans chaque segment du système de commercialisation sont aussi discutés dans cet article.

Abstract

If compared with other Indonesian tropical fruits, bananas are the most widely distributed. The total growing area is approximately 302,730 hectares with a total production of 2,614,110 tons. National production areas in 1994 are: Sumatera (16.37%), Java (67.33%), Bali and Nusa Tenggara (6.22%), Kalimantan (1.95%), Sulawesi (7.85%), Maluku and Irian Jaya (0.28%). National productivity average is 10.34+5.38 tons/ha. Productivity is lower than its potential due to minimum technological applications in orchard management or rather traditional horticultural practices.

In a term of the national fruits production, out of the 12 major fruits produced in the country, banana is the most important (46.31%), followed by mango (10.05%), pineapple (9.60%), papaya (7.83%), rambutan (5.48%), citrus (3.78%), and others (16.95%). Cereals still dominate the daily Indonesian diet (rice = 23.12%) and fruits contributed only 5.21% in 1996. Among all the fruits, bananas are the most consumed: 6.81kg/person/year (25.78%) by urban people and 10.30kg/person/year (43.83%) in the rural areas. For the last 10 years, the contribution of bananas to Indonesian food security was confirmed by an increase of 3.26% in growing areas and 8.98% in productivity each year.

The potential of bananas as a substitute staple food is being promoted intensively to strengthen the national food security system. However, providing improved varieties and rapid production of planting materials are still the main limiting factors besides pests and diseases. One of the main objectives of the improvement programs is to increase productivity for the domestic market. A significant increase in the value of banana for export commenced in 1993 when private sectors initiated investment in banana agribusiness. The export volume of Indonesian bananas in 1995 was 33,295.15 tons representing US$ 4.83 million in value. The value is decreasing by US$ 0.99 million if compared with the 1994 export.

Seven models of marketing systems are commonly carried out in the distribution of banana, according to geographical location. The price obtained by the farmers at the farm gate is 39.71 + 13.9% from the price at the consumer end level. The farm gate prices do not reflect the profit share that might be obtained by the farmer since most of the farmers do not include their labour in the cost of production. The intermediaries obtain the highest profit shares in the marketing system. Risk and yield losses as well as the dynamic of prices in each segment of the marketing system is also discussed in this paper.

Introduction

Bananas are widely distributed in Indonesia, mostly growing in backyards and very little as an estate crop if compared with other Indonesian tropical fruits. The total growing area is approximately 302,730 ha with a total production of 2,614,110 tons. National production areas in 1994 are Sumatera (16.37%), Java (67.33%), Bali and Nusa Tenggara (6.22%), Kalimantan (1.95%), Sulawesi (7.85%), Maluku and Irian Jaya (0.28%). The national productivity average is 10.34+5.38 tons/ha. Productivity is lower than its real potential because of minimum technological applications in orchard management or rather traditional horticultural practices.

The socio-economic importance of bananas has increased recently especially among the rural community. For a long time in the Indonesian community, people have recognised the importance of the crop. This recognition is due not only to the economic value of banana fruits but also to its role in food security in many parts of the country. For the last 10 years, the contribution of bananas in Indonesian food security was confirmed by an increase of 3.26% in growing areas and 8.98% in productivity each year. The role of bananas is becoming more important because of its nutritional value and the diversity of uses of the fruit through processing are now recognised. With regards to income generation, Getas Research Institute reported in 1994 that the NBCR (Net Benefit Cost Ratio) of banana was 4.5 and the IRR was 37-42% if considering only the cost of fruit production.

Among the major fruits, banana is the mostly consumed: 6.81 kg/person/year (25.78%) by urban people and 10.30 kg/person/year (43.83%) in rural areas. The data suggest that banana has a more important role in food security in the rural areas than in cities. The potential availability of the growing area in Indonesia that has not been used is 33.3 million hectares distributed in different regions, as well as beside 194,996 hectares of misused estate cropland that can be converted into banana plantations. The growing rate of banana agribusiness and the level of Indonesian banana consumption are very low compared with other countries in the Southeast Asia region.

Both domestic and export market of Indonesian bananas have steadily increased since 1992. However, the increasing marketing potential has not significantly motivated the development of banana growing areas or improvement of yields. This would imply that a strong banana strategic campaign is needed to improve the role of the banana in Indonesian economy and food security.

National production

With a total production of 2,614,110 tons in approximately 302,730 hectares planted, bananas are mostly grown in the backyards and are important home garden crops used for a diversity of purposes. The productivity ranges from 3-60 ton/ha depending on the variety and level of horticultural practice intensity. National productivity average is 10.34+5.38 tons/ha. Productivity is lower than its potential due to minimum technological applications in orchard management or rather traditional horticultural practices. Banana is grown in all 27 provinces of Indonesia. Considering the geographical distribution, Java Island contributes 67.33% of the national production areas in 1994 followed by Sumatera (16.37%), Bali and Nusa Tenggara (6.22%), Kalimantan (1.95%), Sulawesi (7.85%), Maluku and Irian Jaya (0.28%). It is to be noted that 60% of the

Indonesian people live in Java Island and more than 60% of the domestic market is also in Java.

The dessert banana varieties most grown and asked for in the domestic market are Pisang Ambon, Pisang Raja Group (Sere) and Pisang Barangan. Pisang Kepok and Pisang Tanduk are leading for the cooking banana. Other minor varieties are cultivated in different areas and some times considered as their own superior local variety. The acreage of Pisang Kepok is recently decreasing because of the threat of the blood disease (Moko disease) caused by *Pseudomonas solanacearum* race 2. The disease was discovered in 1907 in South Sulawesi and has been reported in Maluku, Java, South Sumatera, and a few month ago the disease reached the Southern area of West Sumatera Province. Other major limiting factors for the development of dessert bananas is Fusarium wilt (Panama disease).

From 1990 to 1994, pests and diseases affected the growing areas and a regular decrease of harvested area (approximately 14.25% per year) was noted whereas the national production increased by 3.67% and the productivity also increased by 27.46% per year.

In Indonesia, total yield losses from the banana producer to the consumer average 40%. Therefore, improving horticultural technology and extension are significantly important in promoting banana production. However these improvements must be followed by consumer education campaigns to prevent unbalanced production supply and demand that would result in discouraging banana development programs.

By using more extensively the available horticultural production techniques and limiting post harvest crop loss technology, Indonesian banana production 1999-2003 could be projected as follows (Table 1).

Table 1. Expected production and consumption of Indonesian banana industry in 1999-2003 (in 000 tons).

	1999	2000	2001	2002	2003	Rate of increase (%)
Production	3,602	3,764	3,933	4,110	4,295	4.81
Consumption	1,199	1,257	1,321	1,394	1,476	5.78
Balance	2,403	2,507	2,612	2,716	2,819	4.33

Source: Directorate General of Food Crop (1998).

National consumption

This information is based on the result of the National socio-economic survey on households conducted annually by the Indonesian Central Bureau of Statistic published in 1997. The consumption pattern of the population changes from period to period or region to region depending on taste, income and environment. The following interpretation shows the role of bananas in the Indonesian diet.

Cereals still dominate in the total daily Indonesian diet (e.g. rice: 23.12%) and fruits contributed only 5.21% in 1996. Among the fruits, bananas are the most consumed

6.81 kg/person/year (25.78%) by urban people and 10.30 kg/person/year (43.83%) in rural areas. For the last 10 years, the contribution of bananas in Indonesian food security was confirmed by an annual increase in planted area (3.26%) and in productivity (8.98%). Table 2 presents details on banana consumption patterns in average percentage *per capita* monthly expenditure by food commodity group.

The expenditure of Indonesian on bananas represents only 1.31% of the total monthly food expenditure. The figures do not reflect the real situation of the consumption because most of bananas are grown in home gardens, especially for the rural people, therefore not bought on the market.

A figure closer to the reality and that could show how important bananas are in the Indonesian diet is the comparison of the banana consumption in quantity with that of rice, the staple food of Indonesian. More detail evaluation in this matter is presented in Table 3.

Table 2. Percentage of the average *per capita* monthly expenditure by commodity group in 1996.

Commodity group	Urban	Rural	Urban & rural
1. Cereals	17.66	27.58	23.12
2. Tubers	0.88	1.50	1.22
3. Fish, meat, eggs, milk	22.78	17.45	19.84
4. Vegetables, legumes, fruits	18.20	17.26	17.84
Fruits	6.21	4.41	5.21
Bananas	1.09	1.47	1.31
5. Miscellaneous	14.03	15.54	14.61
6. Prepared food	19.16	12.24	15.35
7. Alcoholic beverages	0.15	0.14	0.14
8. Tobacco and betel	7.15	8.76	8.03
TOTAL	100	100	100

Source: Central Bureau of Statistics, 1997a.

Table 3. Yearly consumption of banana in comparison with rice in 1996.

Food items	Urban		Rural		Urban & rural	Urban
	Quantity (kg)	Value US$	Quantity (kg)	Value US$	Quantity (kg)	Value US$
Rice	102.18	29.03	116.69	30.66	109.93	30.27
	(100)*	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
Fruits	26.42	10.42	23.50	5.10	24.44	6.98
	(25.86)	(35.89)	(20.14)	(16.63)	(22.23)	(23.06)
Banana	6.81	1.83	10.30	1.69	9.05	1.75
	(6.66)	(6.30)	(8.83)	(5.51)	(8.23)	(5.78)

US$ 1.00 = Rp 3.500

* ( ) = index commodities to rice

Source: Central Bureau of Statistics, 1997b.

Contribution of banana compared to rice in the Indonesian diet ranges 6-9% in quantity but only 5-6% in value. The role of bananas is, however, somewhat low when considering it as a potential complementary staple food. It should in fact represent between 20 and 25%. The quantity of bananas consumed yearly by the rural people is higher than that consumed by urban people but lower in value. The fact suggests that the bananas eaten by the rural people are of a lower quality or might be cheaper when bought at the farm gate. If our program in promoting bananas succeeds, we might expect to have a stronger national staple food security than in the current condition that rely mostly on rice.

Among all fruits, bananas are the most important fruit consumed in Indonesia. Rural people consume more bananas (43.83%) than urban people (25.78%). Therefore, bananas have an important role in the rural nutrition and food security.

Banana trade

The domestic market is very important: more than 200 million people live in Indonesia. The consumption of banana starts very early when babies begin to have additional food instead of only nursing their mother. In other words, bananas is part of the Indonesian way of life.

Seven models of marketing system are currently in use in Indonesia. The models differ from one region to another (Figure 1). The differences affect prices obtained by the farmer. Prices at the farm gate are 39.71 + 13.9% from the price at the consumer end level. The longer the marketing chain is, the lower is the price obtained by the farmer. The farm gate prices do not really reflect the profit share that might be obtained by the farmer. Most of the farmers do not include their labour in cost of production. The intermediaries obtain the highest profit in the marketing system. Risk and yield losses and the fluctuations in prices at intermediary stages, are mostly due to transportation, grading and variations in consumers' preferences. The risk at the postharvest stage is higher because any damage in this sector is irrecoverable.

A compared analysis of the retail prices of banana (Pisang Ambon) in the western and eastern parts of Indonesia show important differences. The summary of analysis is presented in the Table 4.

Fluctuation of banana prices is more important in the western part of Indonesia where transportation and exchanges are more dynamic. The market in the eastern part is more conservative because it includes less population and more islands than western part and that makes banana transportation more difficult to manage.

Table 4. Average retail prices (Rupiah + sd) of banana at the eastern vs western part of Indonesia (1992-1996).

Part of Indonesia	1992	1993	1994	1995	1996
Eastern	721.0 ± 157.3	822.6 ± 199.4	900.5 ± 162.3	1,239.0 ± 184.5	1,236.4 ± 327.1
Western	804.1 ± 496.3	863.2 ± 412.6	1,037.7 ± 422.6	1,475.0 ± 810.6	1,824.4 ± 713.4

US$ 1.00 = Rp 3.500 (1996)

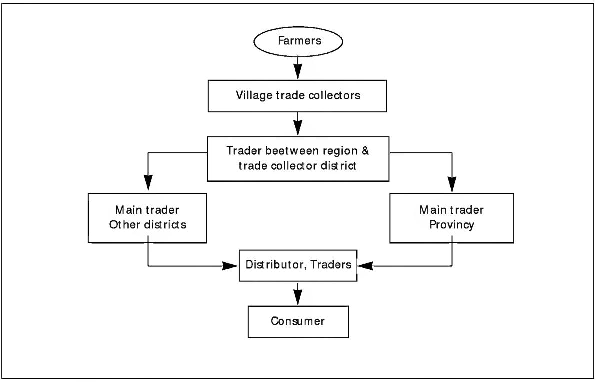


Figure 1a. Marketing chain of Banana's in Pinrang district, Ujung Pandang. 1994.

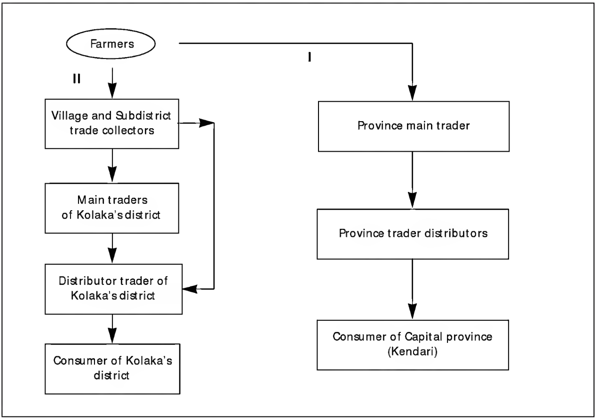

Farmers
I
II
Village and Subdistrict trade collectors
Main traders of Kolaka's district
Distributor trader of Kolaka's district
Consumer of Kolaka's district
Province main trader
Province trader distributors
Consumer of Capital province (Kendari)

Figure 1b. Marketing chain of Raja's and Kepok's banana in Kolaka district, Kendari. October 1994.

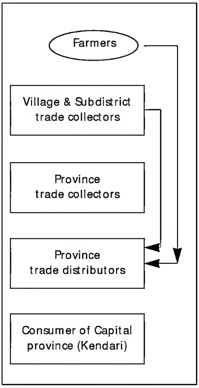

Farmers
Village & Subdistrict trade collectors
Province trade collectors
Province trade distributors
Consumer of Capital province (Kendari)

Figure 1c. Marketing chain of Muli's banana in Kolaka. October 1994.

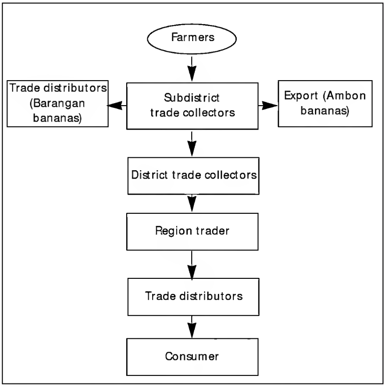

Farmers
Trade distributors (Barangan bananas)
Subdistrict trade collectors
Export (Ambon bananas)
District trade collectors
Region trader
Trade distributors
Consumer

Figure 1d. Marketing chain of Kepok, Ambon dan Barangan bananas in Langkat, Simalungun and Deli Serdang district, Medan, Sumatera Utara. October 1994.

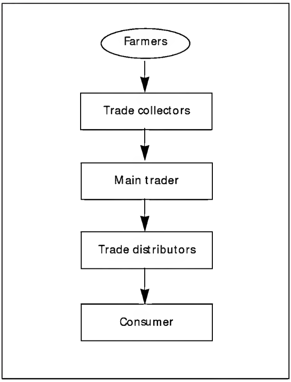


Figure 1e. Marketing chain of banana in Padang Pariaman district, West Sumatra. 1994.

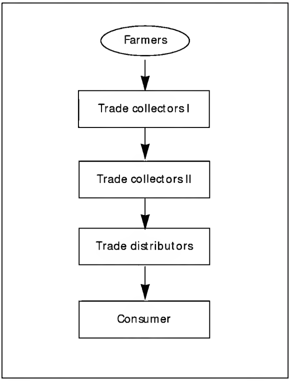


Figure 1f. Marketing chain in West Lombok district, Mataram. November 1994.

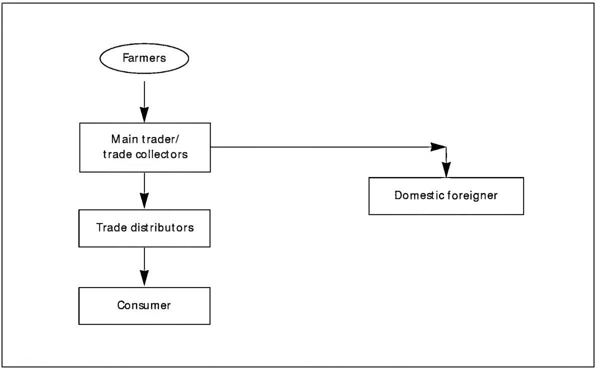


Figure 1g. Marketing chain of banana in Donggala's district, Palu. 1994.

Trade balance of banana and other fruits export and import since 1993 to 1996 is presented in Table 5.

Total fruit export and import in Indonesia showed a negative balance from 1993 to 1996 and this continued until recently. This is not the case for banana that always showed an increasing positive balance, which demonstrates that banana agribusiness is profitable. The four major export destinations of Indonesian bananas in 1996 are China (52.97%), Hong Kong (12.97%), United Arab Emirate (10.57%) and Japan (10.25%).

Imported bananas were also found in Indonesian markets: 58.1 tons of fresh banana (value US$ 61,129) and 33.5 tons of processed banana (value US$ 107,363) in 1995. The countries of origin of imported bananas are Taiwan and Australia for the fresh fruits and Australia, Honduras, Netherlands, and Germany for the processed banana.

Table 5. Trade balance of banana and other fruits of Indonesian export and import in the 1993-1996.

Year	Banana		Total fruits	
	Volume (tons)	Value (x1000 US$)	Volume (tons)	Value (x1000 US$)
1993	24,917	3,300	(43,542)	(48,799)
1994	33,058	5,795	(42,865)	(55,491)
1995	55,260	8,579	(53,985)	(73,845)
1996*	78,674	14,506	(3,660)	(48,533)

US$ 1.00 = Rp 3.500 (1996)

* January-September 1996

Future prospect

The future of banana industry in Indonesia depends on the ability of introducing technology to overcome the limiting factors of production mainly by providing healthy mass planting material and managing pest and diseases. The commitment of the Government of Indonesia in promoting banana as a complementing or partial supplement of rice as a staple food is a most encouraging programme for banana research and development.

The banana agribusiness is profitable and attractive for the private sector especially if a credit scheme supports the business. Competitive advantage of Indonesian geographical location for the export market and the huge potentials of domestic market could also benefit the Indonesian banana industry in the future.

References

Anonymous. 1996a. Vademekum Pemasaran 1985-1995. Pusat Informasi Pemasaran Tanaman Pangan dan Hortikultura. Jakarta.

Anonymous. 1996b. Data Ekspor-Impor Tanaman Pangan, Hortikultura dan Olahannya Tahun 1994-1995. Pusat Informasi Pemasaran Tanaman Pangan dan Hortikultura. Jakarta.

Central bureau of statistics. 1997a. Consumption of calories and proteins of Indonesia and the provinces. National socio-economic survey. CV. Baruna Tara. 271 pp.

Central bureau of statistics. 1997b. Expenditure for consumption of Indonesia 1996. National socio-economic survey. CV. Baruna Tara. 203 pp.

Directorate of horticulture. 1997. Yearly Report.

Directorate general of food crops. 1998.

Present status of banana production in Oman

P. Viswanath, S.K. Nadaf, Y. Mazroui, A.A. Al-Jabry, A.N. Bakry and O.K. Hussaein

Résumé – Situation actuelle de la production bananière à Oman

Cet article expose la situation, les contraintes et les perspectives de la production bananière à Oman. La banane se place en troisième position après les dates et la lime, occupant 2462 ha avec une production d'environ 35 000 tonnes par an. La côte de Batinah au nord d'Oman comprenant Suwaiq, Saham, Shinaas et Sohar et les plaines de Salalah au sud d'Oman sont identifiées comme principales zones de culture du bananier. A la différence des autres régions du monde, le bananier est généralement cultivé sur des sols sablo-limoneux, sous un climat aride avec une irrigation traditionnelle ou au goutte-à-goutte. La plupart des cultivars appartenant au groupe « Cavendish » identifiés par des noms locaux tels que Malindi, Fard, Barshi et Naggal ont été étudiés et les caractères du système végétatifs et du régime décrits. L'importance de l'identification, de la caractérisation et de l'utilisation des autres clones disponibles est soulignée. Les systèmes de culture basés sur le bananier sont souvent variés, allant des jardins familiaux à usage domestique, à la culture intercalaire avec des arbres fruitiers pour une production durable et à la monoculture intensive pour une production commerciale visant à satisfaire les besoins des marchés locaux et étrangers. Les pratiques culturales existantes pour la plantation, l'espacement, la gestion des rejets et des mauvaises herbes, l'irrigation, la fertilisation et la récolte sont discutées. Les principaux insectes ravageurs, maladies et nématodes ainsi que les mesures de contrôle sont répertoriés. La manutention post-récolte, le transport, le stockage et la maturation des bananes sont passés en revue. Cette étude révèle que la commercialisation de la banane est fortement développée et réglementée par les autorités publiques pour la commercialisation des produits agricoles (PAMAP). Les principales contraintes de la production bananière, liées au manque de variétés adaptées, à l'augmentation de la salinité de l'eau d'irrigation, à la fréquence de la cercosporiose sur la côte de Batinah et de la maladie du bout de cigare, de la maladie de Moko et des nématodes dans les plaines de Salalah sont exposées. Enfin, des stratégies pour le développement du bananier sont proposées.

Agricultural Research Center, Ministry of Agriculture & Fisheries, Seeb, Sultanate of Oman.

Abstract

This paper reports status, constraints and future considerations in respect of banana production in Oman. Banana ranks three after dates and lime occupying 2462 ha and producing about 35,000 tons per annum. Batinah coast of Northern Oman comprising Suwaiq, Saham, Shinaas and Sohar and Salalah plains of southern Oman are identified as major banana growing areas. Unlike elsewhere in the world, banana is generally grown in sandy loam soils under arid climate with either traditional or drip irrigation. Most of the cultivars belonging to "Cavendish" called by several local names viz. Malindi, Fard, Barshi and Naggal have been studied and described for vegetative and bunch characteristics. Importance of identification, characterisation and utilisation of other available clones is highlighted. Banana based farming systems are often varied from home garden for domestic purpose, intercropping with fruit trees for sustainability to intensive monocropping for commercial production to meet local and foreign demands. Existing cultural practices for planting, spacing, sucker and weed management, irrigation, fertilisation and harvesting are discussed. Major insect pests, diseases and nematodes including their control measures are enlisted. Postharvest handling, transport, storage and ripening of bananas are overviewed. It was observed from this study that marketing of banana is highly developed and regulated through Public Authority for Marketing of Agricultural Products (PAMAP). The major constraints of banana production pertaining to lack of suitable varieties, increasing salinity of irrigation water, prevalence of Sigatoka disease in Batinah coast and cigar end rot, Moko disease and burrowing nematode in Salalah plains are outlined. Finally, strategies are provided for banana development.

Basic data on the Sultanate of Oman

Geographical location

The Sultanate of Oman is located the eastern corner of the Arabian peninsula, stretching 1700 km from the Strait of Hormuz in the north to the frontiers of Yemen in the South. The country is located between latitudes 16° 40'N and 26° 20' N and longitude 51°E and 59° 40' E.

Topography

The Sultanate of Oman occupies an area of 314,000 km^2, the second largest country by size in the Arabian Peninsula. The coastal plain facing the Gulf of Oman and the Arabian Sea occupies 9500 km^2 (3% of the total area) and is the most important area for agriculture. Mountains cover 47,000 km^2 (15% of total area). Sand and desert predominate, occupying 257,000 km^2 (82% of the total area).

Administrative organisation

The Sultanate is divided into eight administrative regions. There are three Governorates: Muscat (central administrative area) Dhofar and Musandam and five regions: Al-Batinah (coast), Al-Dakhilya (interior), Al -Sharqiya (East), Al-Dahirah and Al-Wousta.

Agricultural production

Generally fruits are popularly grown in Oman and occupy the largest area under cultivation, followed by forage grasses, vegetables, and cereals (Table 1, Figure 1a). However, forages occupy the first position in respect of production followed by fruits, vegetables and cereals. (Table 1, Figure 1b)

Banana production

Banana has been grown traditionally for a long time and appreciated for its taste and high nutritive value. Its production in Oman is estimated to be 35.46 thousand tons from about 2462 ha (Table 2) (Agricultural statistics 1996). It occupies the third position in area and second position in production among all fruits grown in Oman.

Table 1. Area and production of agricultural commodities in Oman, 1997.

Commodity	Area (ha)	Production (1000 tons)
1- Vegetables	7,055.46	479.33
2- Cereals	5,900.42	57.83
3- Forage grasses	17,773.10	1,823.08
4- Fruits	43,802.51	575.24
Total	**73,531.49**	**2,935.48**

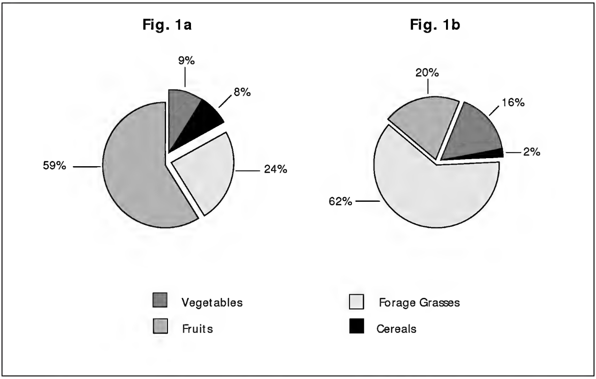


Figure 1a. Area under agricultural crops in Oman. 1997.
Figure 1b. Agricultural production in Oman. 1997.

Banana represents 6% of the total area under fruits and contributes 7% of total fruit production (Figure 2a, Figure 2b). Bananas from Southern Oman are popular and known outside Oman for their taste and quality especially in neighbouring gulf countries. Southern Oman enjoys a unique climate and receives rains during the *Khariff* season (June-September). Extensive plantations of bananas are found near Salalah, a major town in Southern Oman. In the Northern region, bananas are cultivated along the Batinah coast (Musannah, Suwaiqah, Saham and Sohar). In other regions i.e. eastern (Sharqiyah), central (Woosta) and interior (Dakhaliyah), banana cultivation is limited to home gardens. Bananas are often intercropped with fruit trees such as date palm, mango and lime, which protect bananas from sun scorching during summer, and also permit to utilise the available land. In old farms, bananas are found along *Al falaj*, a sub-

Table 2. Area and production of fruits in Oman, 1997.

Crop	Area (ha)	Production (1000 tons)
1- Dates	35,525.21	433.16
2- Lime	2,714.28	16.66
3- Banana	2,462.18	35.46
4- Mango	1,445.37	13.32
5- Coconut	399.15	9.52
6- Papaya	63.05	3.57
7- Others	193.27	15.94
Total	**42,802.51**	**527.63**

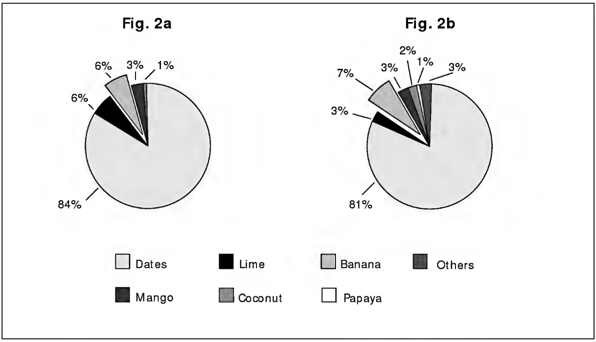


Figure 2a. Area under fruits in Oman. 1997.
Figure 2b. Fruit production in Oman. 1997.

mountainous irrigation channel. In modern farms, however, bananas are irrigated by a drip irrigation system.

Soil

Generally soils are sandy, poor in organic matter and high in calcium carbonate content. Salt injury symptoms on leaves are evident in plantations irrigated with high saline water. In addition to this, micronutrient deficiencies such as Fe, Mn, and Zn also cause reduction in yield.

Climate

Oman has an arid yet humid climate throughout the year with humidity ranging from 80-85% and summer temperatures varying from 40-45° C. However, regional variations exist. Southern Oman enjoys a monsoon climate from July-September. High humidity coupled with high ambient temperature is conducive to leaf spot diseases especially Sigatoka. In Northern Oman high temperature coupled with high evapotranspiration during the fruiting period cause sun scorching on developing fingers. During June-August when the temperature reaches 40-45°C, sun injury on leaves is common and often leads to drying and wilting of plants.

Banana varieties

Several clones are grown in different regions and are known by different names (Lockard 1985). It is also possible that the same clones are called by different names in different regions. Most of the common cultivars that are grown are "Malindi", "Fard", "Somali", "Barshi", "Naggal" and "Red banana". Local people generally like dessert bananas, while ethnic populations from India, Sri Lanka, Bangladesh, Philippines and neighbouring African countries such as Zanzibar, Sudan, Tanzania and Somalia eat cooking types in addition to dessert bananas. Thus several clones introduced by the expatriate population have been under cultivation for a long time. However, a description of these cultivars based on morphological and reproductive characters and genome classification need to be established. A study conducted on plant and bunch characters of some banana cultivars grown on the Batinah coast of northern Oman indicated that yield ranged from 21.24 tons/ha to 32.51 tons/ha (Viswanath *et al.* 1997) (Table 3). "Somali" produced the highest yields. "Malindi" appeared to be the shortest of all whereas 'Fard' was recorded as a tall variety. The variety "Naggal" was reported as a cooking variety. Hamid *et al* (1997a) also reported that "Williams" outperformed the local variety and found it to be a high yielder under (Table 4) under Salalah conditions.

The Agricultural Research Station at Salalah has a collection of 27 banana genotypes namely Dwarf Cavendish, Giant Cavendish, Williams, Mbo, Moongil, Sawara, Poovan, Ney Poovan, Nendran, Kunnan, Abu bakar, Bombay green, Borabayi, Sugar banana, Red banana, Kalckito, Mdzodi, Osakari, Kerala, Paka, Ntsounouh, Padie, Samba, Menaloki, Ikame, Contiriki, Mtsahbu. Evaluation work is under progress (Hamid *et al.* 1997b).

Table 3. Plant and bunch characters of some banana cultivars in Batinah coast.

Variety	Plant height (m)	Pseudostem girth (cm)	No. of green leaves	Bunch length (cm)	Bunch weight (kg)	No. of hands	Fingers/hand	Finger weight (g)	Yield (t/ha)
Malindi	1.47d	57.33c	10.17bc	66.67 c	19.51 ab	7.00 b	25.50 a	109.30 ab	24.15 b
Barshi	3.63b	72.08b	10.00c	111.00a	13.95 b	12.83a	12.83 c	79.83 b	21.24 b
Somali	2.62c	67.16b	9.33c	114.83a	19.27 a	8.50 b	17.00 b	136.00 a	32.51 a
Fard	3.52b	76.33b	10.17bc	95.50 b	14.86 b	11.17a	12.33 c	98.08 b	23.18 b
Red banana	4.24a	76.15b	12.83a	100.00b	14.61 b	8.00 b	18.67 b	94.83 b	23.37 b
Naggal	3.99a	97.00a	12.00ab	110.00a	15.57 ab	8.50 b	19.00 b	96.50 b	24.91 b
CV%	8.10	10.57	15.17	6.60	21.88	18.21	12.26	26.44	21.70
S.E. m+/-	1.07	3.21	0.67	2.69	1.39	0.69	0.88	11.05	2.22

Mean values followed by same letter are not significant at P = 0.05 level.

Table 4. Performance of some banana cultivars in Salalah.

Variety	Bunch weight (kg)	No. of hands	Weight of hands (kg)	No of fingers	Length of fingers (cm)	Diameter of fingers (cm)	Yield (tons/ha)
Dwarf Cavendish	19.8	8	2.7	16	20	12	22.0
Giant Cavendish	19.2	8	2.6	14	21	12	21.3
Williams	27.8	8	2.8	15	22	11	30.9

Propagation

Bananas are traditionally propagated by suckers and growers collect suckers from their own plantations and expand cultivation to new areas. Since 1995 the Ministry of Agriculture & Fisheries signed an agreement with the Advanced Micropropagation Systems Unit, Wye College, University of London, which is involved in tissue culture propagation of banana. A complete tissue culture laboratory with culture rooms, rearing and greenhouse facilities is now available and supervised by a tissue culture specialist from Wye College, University of London. Omani technicians are trained in tissue culture techniques and receive advanced training in UK. Large numbers of plants of "Williams" are being propagated by tissue culture methods and distributed to farmers to encourage banana cultivation.

Production systems

Bananas are grown as a home garden crop for domestic consumption and intercropped with dates, lime and mango to keep them protected from sun injury. Bananas are grown for commercial production in Suwaiq, Saham, Sohar of Batinah coast and Salalah of southern region.

Planting methods and time of planting

Banana suckers are traditionally planted in big trenches at a distance of 5 m x 5 m. All the trenches are interconnected with irrigation channels. This practice allows to store water and conserve soil moisture during summer months. Each trench or basin is locally called a *gora* in which a group of banana suckers are generally grown.

In new plantations, suckers are now planted in rows spaced at 2-3 m and, within row, spacing is 1.5 m.

Banana suckers are planted during the cooler months of the year (September to February) in northern Oman whereas in the southern region planting takes place during the *khariff* season (June to September).

Sucker management

It is very common to find a large number of suckers/mother plants in perennial plantations. This not only encourages competition among plants but also promotes the spread of diseases especially Moko and leaf spots. Due to overcrowding of plantations a microclimate is created that promotes leaf spots. But farmers traditionally follow this practice to protect the plantation from sun scorch. It is suggested to maintain 2-3 suckers/mother plant.

Weed management

Weeds cause much damage to banana plantations if not properly managed. Broad leave weeds, the sedge *Cyperus rotundus* and grasses such as *Cynodon dactylon* dominate (Sharma 1989). Chemical control by Glyphosate (3.0-4.0 kg/ha) is practised. Hand weeding is labour-intensive and expensive. Black plastic mulches of 300 gauge are also used to conserve soil moisture and reduce weed population.

Manure and fertilisers

Well-decomposed organic manure (20-25 kg.) is applied to banana plants. Fishmeal is also applied to banana plants grown in coastal areas. This is supplemented with a uniform dose of urea (200 g/plant), triple super phosphate (100 g/plant) and potassium sulphate (200 g/plant). Urea and potassium sulphate are applied in split doses while all the phosphorus is applied at the time of planting. In poor and inadequately fertilised soils, N, K, Fe, Mn, and Zn deficiencies are common. Seghir (1992) reported serious deficiencies of Fe, Mn, and Zn in banana plantations in Salalah. Several micronutrients are available in the local market but "Fetrilion combi 2" is the most popular and is applied at a concentration of 0.2%in banana plantations (Abdullah *et al.* 1983)

Irrigation

Banana production in Oman depends on artificial irrigation since rainfall is scanty and unpredictable (< 100 mm/year). Underground water is replenished through various irrigation systems such as *Al falaj*, trench and basin. *Al falaj* (tunnel to tap ground water) is a conventional method of irrigation and is commonly used in old plantations. Nowadays most new plantations are drip-irrigated. Banana plants are irrigated by two lateral drip tubes with two droppers each emitting 4 L/hour/plant. Due to subsidies provided by the Ministry of Agriculture and Fisheries, most of the plantations are being equipped with drip irrigation systems. This saves precious underground water and facilitates use of saline water.

Pests and diseases

Aphids and scale insects cause serious damage to banana production and suitable control measures are suggested (Table 5).

Diseases are a threat to banana cultivation. Leaf spot diseases, cigar end rot, anthracnose, fruit rots and Moko disease are reported in banana plantations on the Batinah coast (Shivanathan *et al.* 1993). Although high humidity prevails and is conducive to leaf spot diseases on the Batinah coast, high temperatures ranging from 40-45° C do not permit the spread of fungal diseases (unpublished reports).

In Salalah, Moko is a serious disease (Waller 1981) mainly due to improper cultural practices and infected planting material. Dense and perennial planting and use of infected tools also promote the spread of disease. However in the Salalah region, cigar end rot and Sigatoka disease also cause reduction in yields (Ibrahim 1981, Hammouda 1982, Shestawi 1983). High humidity and a continuous film of moisture on leaves favour the spread of Sigatoka especially during the *Khariff* season (Hammouda 1985).

Table 5. Major banana pests, diseases, nematodes and their control measures.

Name of disease	Scientific name	Control measures
Pests		
Aphids	*Pentalonia nigronervosa*	Demecron 15 ml/100 l water
Scales	*Planococcus citri*	Supracide 40 150 ml/100 l water
Fungal		
Sigatoka	*Mycosphaerella musicola*	Bravo 500 3g/l water, Polyram combi 80 WP 3g\lit, Dithane M 45 3g/l water, Polyrom combi 80 WP 3g/l water
Cigar end rot	*Verticillium theobromae*	Trimiltoxy forte 3g/l water
Anthracnose	*Glomerella cingulata*	Ditahane M 45 3g/l, Dithane M 45 3g/l
Fruit rot	*Erwinia, Rhizopus*	Trimiltox forte 3g/l
Post harvest fruit rot	*Colletotrichum* ssp.	Thiabendazole 3g/l water
Bacterial		
Moko disease	*Pseudomonas solanacearum*	(1) Use of disinfected tools (2) Proper cultural practices (3) Use of healthy suckers
Viral diseases		
Cucumber mosaic virus		(1) Use of resistant varieties (2) Healthy suckers
Aucuba		
Nematodes	*Helicotylenchus multicinctus* *Radopholus similis* *Meloidogyne incognita* *M. javanica* *Tylenchorynchus coffeae*	Fenamiphos 10% granules or Ethoprophas 10% granules @12-15 gm/plant or 40-50 gm/stool

Nematodes

Plant parasitic nematodes are of serious concern in banana plantations. The infected plants produce undersized bunches and fingers which may be attributed to impaired physiology of the infected roots which absorb insufficient water and nutrients thereby reducing the vigour and growth of the plants, resulting in poor yield. Das Gupta and Gaur (1986) have made similar observations.

Nematodes on the Batinah coast

Four pathogenic nematodes were reported on banana on the Batinah coast (Waller *et al.* 1978). Mani *et al.* (1991) reported that *M. incognita* and *M. javanica* were the predominant populations and were present at all the centres (Table 6). *M. incognita* was the most frequently occurring species and was encountered in 60% of the samples collected from Quriyat, Seeb, Barka, Rustaq, Musanah, Suweiq, Saham, Kaubourah and Liwa. The severity was highest at Saham. *M. javanica* was found in association with *M. incognita* in only 35% of the samples and was prevalent at the Quriyat, Barka, Rustaq, Suweiq, Saham, and Liwa centres. But its population was at more than ETL only in 5% of

Table 6. Occurrence and distribution of pathogenic nematodes on the Batinah coast.

Nematode species	Frequency of occurrence (%)	Population range	Mean population	Distribution
Helicotylenchus multicinctus	70	56-2170	493	Quriyat, Seeb, Barka, Rustaq, Musanah, Suweiq, Saham, Kaubourah, Liwa and Shinas
Meloidogyne incognita	100	80-3360	817	-Do-
M. javanica	35	100-558	233	Quriyat, Barka, Rustaq, Suweiq, Saham and Liwa
Tylenchorynchus coffeae	50	74-800	369	Quriyat, Seeb, Barka, Musanah, Saham, Kaubourah, Liwa and Shinas

the samples collected from Saham. Hence *M. incognita* seemed to be important in view of its high frequency and density recorded in many centres.

H. multicinctus was recorded in 70% of the samples, with populations more than ETL in 30% of the samples collected (Table 6). This level of population was high enough to cause significant crop loss.

T. coffeae was also found to be widespread but populations higher than ETL were observed in only 15% of the samples and thus may not be a serious problem at the moment. However it may multiply and spread to new areas through infected planting materials under favourable conditions.

All the nematodes of banana were found to spread to new locations through infected suckers. Hence it is essential to use nematode-free suckers obtained from healthy areas in order to prevent further spread of the nematodes.

Nematodes in Salalah

The burrowing nematode *Radopholus similis* is a serious parasitic nematode in Salalah (Mani *et al.* 1991). Other nematode species recorded are *Meloidogyne* spp. and the lesion nematode *Pratylenchus musicola.*

Viral diseases

Regarding virus diseases, only mosaic and aucuba mosaic have been recorded, which have no significant effect on yield. Banana bunchy top virus (BBTV) is not present although the vector *Pentalonia nigronervosa* is prevalent. This may be attributed to the lack of source of infection and alternate host plants belonging to the Araceae family (Moghal SM, pers. comm.)

Abiotic stresses

Banana production is affected by various abiotic factors such as heat and salt stress. Sun injury on developing fruits is common during summer. Due to high evapotranspiration and lack of moisture, fruit cracks also occur and reduce fruit quality. Bananas irrigated with highly saline irrigation water also show salt injury symptoms due to accumulation of Na+ and Cl- ions in their leaves.

Harvesting

Banana bunches are harvested so that the fruit reaches the market in a mature, green condition. They are then artificially ripened by ethylene gas in PAMAP (Public Authority for Marketing of Agricultural Products) ripening centres before being sold to the retail markets. Farmers judge maturity on the basis of disappearance of angularity, finger dullness, sound made when tapped, shedding of floral relics, days to maturity and proximity to markets. Harvesting is done manually and a cut is made in the side of the pseudostem nearest to the bunch with a knife: the bunch is lowered onto the shoulder and severed.

Post harvest and marketing

Transport

Most farms do not have cold storage facilities of their own and thus bring the produce to the nearest PAMAP centers by their own pick-up vans.

The Public Authority for Marketing of Agricultural Products (PAMAP)

Most bananas produced in Oman are marketed through PAMAP. This was established in 1981 and began to operate in 1985 (anonymous 1986). Its main objective is to encourage Omani farmers to increase the production of fruit, vegetables and other agricultural crops and improve the produce in terms of quality, quantity, and availability. PAMAP began commercial operations in the second half of 1985, with a comprehensive network consisting of six distribution centres and 12 collection centres, established in the Muscat area and other regions. The Headquarters at Ghala controls activities at the centre. All the centres have cold storage facilities. Refrigerated trucks are used to transport agricultural produce from collection centres and marketing outlets. PAMAP supervises operation and management of the banana ripening and packing factories at Salalah for the Southern region and Suwaiq on the Batinah coast.

Marketing of bananas by PAMAP

Banana handling and marketing is controlled by PAMAP that is obliged to purchase all the bananas offered to it. The produce is transported to the banana factories in Salalah and Suwaiq at the farmer’s cost. One tenth of the weight is deducted for the stalk. The total value is then computed and immediately paid out to the farmer. Bananas are washed, treated with fungicides, packed into 10 kg-boxes, and sent to the ripening rooms. After ripening, the produce is distributed to various PAMAP centres in the country by refrigerated truck.

The performance of banana handling and ripening factories in Salalah and Suwaiq has improved over the years, as shown by reduced postharvest losses (Table 7).

Marketing of bananas by retailers

Sometimes, growers sell their product to retailers or directly to supermarkets in order to get a better price than from PAMAP. Retailers collect bananas at farm gate price and sell bananas either ripe or raw to supermarkets. The quantities marketed in this manner are very limited.

Table 7. Bananas handled and processing losses 1982-1990 at the Salalah centre.

Year	Quantity received (tons)	Quantity processed (tons)	Processing losses	Losses as % of total quantity received
1982	2 841.72	1 768.71	1 073.00	37.8
1983	2 735.93	2 382.45	353.48	12.9
1984	2 510.23	2 295.22	215.01	8.9
1985	2 369.64	2 228.23	141.41	6.0
1986	2 181.63	2 092.11	89.51	4.0
Weighted mean	2 527.83	2 153.34	374.48	14.8
1987	3 181.67	2 975.72	205.94	6.0
1988	3 497.85	3 258.40	239.45	7.0
1989	4 286.49	4 059.16	227.33	5.0
1990	5 483.57	5 220.26	263.31	4.8

Uses

Banana is used for various purposes but the table fruit it is the most commonly consumed by the local population in Oman. However, ethnic populations consume bananas as a vegetable. Farmers use banana-dried leaves and pseudostem waste as compost. Banana wafers and banana flavoured milk are also manufactured and marketed locally.

Constraints to banana production

- Lack of suitable varieties for adverse soil and climatic conditions,
- Improper cultural practices,
- High temperature: increasing salinity in soil and irrigation water,
- Sigatoka disease, Cigar end rot and burrowing nematodes,
- Abiotic stresses such as fruit cracking, salt injury and micronutrient deficiencies.

Suggestions for future improvement

- Collection, evaluation, conservation and utilisation of genetic resources of banana,

- Introduction and testing adaptability of varieties tolerant to biotic and abiotic stress,
- Determination of water requirements under different locations,
- Improved production technology to obtain sustainable production and acceptable fruit quality,
- Development of a processing industry for utilisation of banana and its by-products,
- Collaboration and exchange of research with international research institutes such as INIBAP FHIA and EMBRAPA,
- Improvement of existing marketing system.

Acknowledgements

The authors wish to express their gratitude to the Ministry of Agriculture and Fisheries and PAMAP for providing the necessary facilities and encouragement during course of the study.

References

Abdullah A.M. & M.M. Ali. 1983. Foliar fertilization. Extension Bulletin 35: 28. Ministry of Agriculture & Fisheries, Sultanate of Oman.

Agricultural Statistics. 1996. Statistical report. Ministry of Agriculture & Fisheries, Sultanate of Oman.

Anonymous. 1986. Extension Bulletin. Public Authority for Marketing of Agricultural Products. Ministry of Agriculture & Fisheries, Sultanate of Oman.

Anonymous. 1992. Statistical year book. Directorate General of National Statistics, Sultanate of Oman. 687 pp.

Das Gupta D.R. & Gaur. 1986 The root knot nematodes, *Meloidogyne* spp. in India Pp. 139-171 *in* Plant parasitic nematodes of India. Problems and progress (G. Swarup & D.R. Das Gupta, eds.). IARI, New Delhi.

Hamid G.A., B.K. Salman Tabouq & N.A. Beit Said. 1997a. Evaluation of three banana cultivars in Salalah (Arabic) *in* Agricultural Research Annual report, Salalah 1997. Ministry of Agriculture & Fisheries, Sultanate of Oman.

Hamid G.A., B.K. Salman Tabouq & N.A. Beit Said. 1997b. Collection, conservation and evaluation of banana germplasm under Salalah conditions *in* Agricultural Research Annual report. Salalah 1997. Ministry of Agriculture & Fisheries, Sultanate of Oman (Arabic).

Hammouda A.M. 1982. Agricultural Research Annual Report. Salalah 1982. Ministry of Agriculture & Fisheries, Sultanate of Oman.

Hammouda A.M. 1985. Diseases of banana in Salalah.

Ibrahim A.S. 1981. Report on the second visit to the Southern region of Oman. Ministry of Agriculture & Fisheries, Sultanate of Oman (Arabic).

Jama A.M., M.S. Rathore, J.W. Cools & K.P. Ravindran. 1992. Farming systems Part 3. Pp. 72-77 *in* Salalah integrated study 1992 Vol. 3. Report submitted by FAO to Ministry of Agriculture & Fisheries, Sultanate of Oman.

Lockard R.G. 1985. Banana cultivation in Oman. Report submitted to Ministry of Agriculture & Fisheries, Sultanate of Oman.

Mani A.N., M.Z. Al-Hinai & S.A. Haleem. 1991. Survey and identification of plant parasitic nematodes associated with major crops in the Sultanate of Oman. Pp. 152-179 *in* Agricultural Research Annual Report 1991. Ministry of Agriculture & Fisheries, Sultanate of Oman.

Seghir A.R. 1992. Status of Micronutrients in different crops. P. 47 *in* Salalah integrated study on plant and animal production. Report submitted by FAO to Ministry of Agriculture & Fisheries, Sultanate of Oman.

Sharma R.K. 1989. Weed control in Oman: Problems and prospective *in* International Symposium on Agriculture and Fisheries Development in Oman held in December 1989, Sultan Qaboos University, Muscat, Sultanate of Oman.

Sheshtawy M. 1983. Report on a visit to Salalah to review diseases. Ministry of Agriculture & Fisheries, Sultanate of Oman.

Shivanathan P., A.D. Al-Zidgali & Y.H. Al-Raesy. 1993. Fungal and bacterial diseases *in* Plant Diseases in the Batinah (S.M. Moghal, ed.). Ministry of Agriculture & Fisheries, Sultanate of Oman.

Viswanath P., A.N. Al-Bakry & S.K. Nadaaf. 1997. Performance of banana (*Musa* spp.) cultivars in Sultanate of Oman. INFO*MUSA* 6(2): 21-22.

Waller J.H. 1991 Report on a visit to the Sultanate of Oman to investigate diseases of banana.

Waller J.M. & J. Bridge. 1978. Plant diseases and nematodes in the Sultanate of Oman. PANS 24: 313-326.

Session 2

Diversité et dynamique des filières

Diversity and dynamics of the sectors

Copyrighted material

Synthèse des discussions

Au cours de cet atelier, 17 communications sont présentées : six d'Amérique latine et des Caraïbes, sept d'Afrique et quatre d'Asie et du Pacifique. La diversité et la dynamique de la filière bananière dans les différents pays et régions sont passées en revue, permettant de mettre en lumière la diversité des cultivars de bananiers utilisés d'un pays à un autre et au sein de chaque pays, alors que les contraintes de production – ravageurs/maladies, vent et autres contraintes climatiques, fertilité des sols, matériel végétal et adoption de technologies améliorées – offrent beaucoup de traits communs d'une région à une autre. La banane plantain occupe une place primordiale dans l'alimentation dans certaines parties de l'Afrique et de l'Amérique latine, tandis qu'ailleurs d'autres types sont prédominants. Dans l'ensemble, 90 % environ de la production mondiale sont destinés aux marchés intérieurs et à la consommation familiale. Les systèmes de production incluent la culture de jardin, la culture associée, les petites et les grandes plantations. Cependant, les participants ont souligné le manque de statistiques précises sur la filière, ainsi que la nécessité de caractériser les différents systèmes de production. Bien que les bananiers produisent des fruits tout au long de l'année, des variations saisonnières interviennent dans la production et le prix des bananes. En outre, les pertes post-récolte sont élevées dans beaucoup de pays et le manque de technologies post-récolte se fait sentir. Les bananiers servent à de multiples usages – alimentation, médecine, rituels, artisanat, nourriture pour les animaux, etc. – et, dans des pays comme la Thaïlande, les plants et leurs fruits sont transformés en une grande diversité de produits.

Les circuits de commercialisation sont d'une complexité similaire dans tous les pays, mais on constate partout des faiblesses dans leur organisation et un manque d'informations sur les marchés. Parmi les nombreuses contraintes qui affectent la commercialisation, les participants notent plus particulièrement le mauvais état du réseau routier, ainsi que le manque d'infrastructures et d'installations de stockage. Il est nécessaire de mettre en place un système d'information et de collecter des données sur la production, la commercialisation et l'utilisation des bananes. En outre, il importe de disposer de technologies de transformation appropriées pour les multiples usages des bananiers, afin d'assurer la sécurité alimentaire et la valorisation de la production. La Thaïlande offre à cet égard un excellent exemple. Enfin, le développement de la culture biologique de la banane ouvre des perspectives qui devraient permettre à certains pays de mieux se placer sur le marché d'exportation.

Workshop overview

This workshop consists of 17 presentations, six from Latin America and the Caribbean, seven from Africa and four from Asia and the Pacific. These presentations give an overview of the diversity and dynamics of the banana sector in the various countries and regions. The diversity of cultivars of bananas produced between and within countries is particularly notable, while production constraints—pests/diseases, wind and other climate constraints, soil fertility, planting material and adoption of technologies—are common across the regions. It is clear that plantains are a staple food in parts of Africa and Latin America, while other varieties are important elsewhere. Overall around 90% of worldwide production is used for internal production and home consumption. Production systems include backyard, mixed crop systems, small holder plantations and large-scale plantations. However the lack of accurate statistics concerning the sector is highlighted, together with the need to characterise the different production systems. Although the crop can produce year-round, seasonal patterns of production and price of bananas are evident. In addition post-harvest losses are high in many countries and the lack of post-harvest technologies is highlighted. There are multiple uses of bananas—food use, medicinal, ritual, handcrafts, animal feed etc., and particularly in Thailand, a very wide range of products are being prepared from bananas.

In relation to marketing channels, the complexity of such channels is similar in all countries but there is generally weak organization of the systems and a lack of information. There are many marketing constraints, particularly poor road systems and lack of infrastructure and storage facilities. The need for an information system and the collection of data on production, marketing and use of bananas is noted. In addition, processing technologies for multiple uses of the crop in order to assure food security and to add value to the product are required. The example of Thailand is particularly relevant here. Furthermore, the development of the organic banana sector holds promise for some countries to compete in the export market.

Introduction

Diversité et dynamique des filières de production et de transformation des bananes de consommation locale

H. Tézenas du Montcel

Abstract – The diversity and dynamics of locally-consumed banana production and processing sectors in the world

Beyond the figures for production (88 million tonnes), for people whose livelihood depends almost only on bananas (400 million), the number of producer countries (125) and certain consumption figures of up to 250 kg per person per year in some countries, bananas are produced in very different environmental contexts for various reasons. Many cropping systems and harvesting, transport and marketing procedures are used depending on the variety/varieties grown to meet the requirements of consumers or end-users.

Bananas are grown mainly for the fruits but also for the leaves and fibres. The flowers and even the stems are appreciated in some cases.

The fruits are eaten fresh, cooked or fried. They are processed to make chips, aperitif crisps, purées and jam. Agri-industry uses the high starch content in the manufacture of ketchup and all other pulp-based products.

Résumé

Au delà des chiffres de production (88 millions de tonnes), des personnes concernées vivant presque exclusivement des bananes (400 millions), du nombre de pays producteurs (125) et de certains chiffres de consommation allant jusqu'à 250 kg par personne et par an dans certains pays, les bananiers sont produits dans des contexte environnementaux très différents pour diverses raisons.

Les systèmes de culture utilisés, le processus de récolte, de transport, de mise en marché du produit bananier sont nombreux et fonction de la ou des variétés utilisées pour satisfaire les besoins du consommateur ou de l'utilisateur final.

CIRAD-FLHOR, Montpellier, France.

Produit principalement pour son fruit, le bananier l'est aussi pour ses feuilles et ses fibres. Sa fleur est elle-même appréciée dans certains cas, voire aussi sa tige.

Son fruit est consommé frais, cuit ou frit. Il est transformé en frites, chips apéritives, purées, confitures. C'est sa teneur en amidon qui intéresse les agro-industriels pour en faire du Ketchup ou tout autre produit à base de pulpe.

Introduction

Avec plus de 88 millions de tonnes de bananes produites dans le monde en 1997, dont 15 % sont exportées, les productions bananières sont en constante augmentation, + 72 %, depuis les années 1970 (51 millions de tonnes).

Ces chiffres à eux seuls montrent le dynamisme des filières bananiers. Cependant, la diversité et la dynamique de ces filières reposent sur tout un ensemble d'acteurs, directement impliqués dans tous les stades de l'élaboration et de l'échange du produit banane.

« Producteurs, transporteurs, distributeurs, consommateurs mais aussi associations, sociétés d'études, pouvoirs publics, agences, chercheurs, media, centres techniques et autres contribuent à construire et faire fonctionner le marché ».

La diversité des filières et leur importance

Dans le cas des bananiers on distinguera quatre grands types de filières :

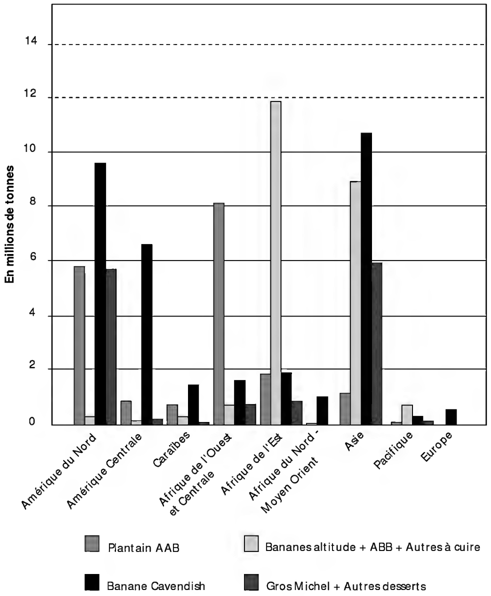
- Les filières de production intensive des bananes pour l'exportation (marché des Cavendish),
- Les nouvelles filières de production des Cavendish pour l'exportation (Fair Trade, bananes biologiques, etc.),
- Les filières de production et de transformation des bananes pour les consommations locales,
- Les filières de production et de transformation des autres bananes pour l'exportation

Les deux premières filières d'exportation des Cavendish représentent 12,6 millions de tonnes, dont 0,15 million de tonnes pour les Cavendish Fair Trade et biologiques. Cette seconde filière est en pleine expansion.

Les deux autres filières de production et de transformation des bananes pour la consommation locale et l'exportation représentent 75,4 millions de tonnes (figures 1, 2 et 3).

En complément des volumes produits qui ne sont pas forcément un bon critère pour mesurer, évaluer et suivre la dynamique d'une filière de production, d'autres critères doivent être pris en compte pour étudier une filière alimentaire. Ce sont :

- le nombre de personnes vivant de la filière,
- leur degré de dépendance vis-à-vis de cette filière,
- l'importance de la filière pour la sécurité alimentaire des populations d'une zone, d'un pays et de la région,
- l'importance de cette filière pour le développement agro-économique de la zone.

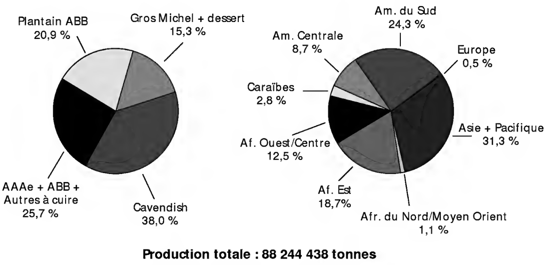


Source : T. Lescot, Cirad-Flhor *in Fruitrop* 51 (octobre 1998).

Figure 1. Production mondiale de bananes par zones et par types (millions de tonnes).

Il faut également prendre en compte :

- Les critères purement économiques (compétitivité, durabilité, équité, etc.),
- l'importance de cette filière vis-à-vis d'autres filières comparables (autres cultures fruitières, cultures alimentaires de base),
- la capacité de cette filière à s'adapter aux besoins du consommateur ainsi qu'aux contraintes qui, elles, évoluent sans cesse, et
- le dynamisme de l'offre et de la demande du marché.



Source : T. Lescot, Cirad-Flhor *in Fruitrop* 51 (octobre 1998).

Figure 2. Répartition globale de la production de bananes (%).

Dynamisme et diversité

La diversité constatée dans les filières bananiers est une nouvelle preuve de leur dynamisme. Elle repose sur :

- la nature du « produit » bananier (produits frais, produits transformés) et donc de ses caractéristiques alimentaires : aliment de base, de substitution et de confort (voir figure 4 : différents cultivars de bananiers en Asie du Sud-Est) et/ou de ses caractéristiques industrielles,
- la destination finale du « produit » (marché local, marché des grand centres urbains, marché d'exportation, industrie) et donc la prise en compte des exigences de ces marchés en terme de qualité,
- l'éloignement des zones de production par rapport au consommateur et au client,
- les conditions de mise en marché du produit : transport, logistique, forme de distribution, etc.,
- les acteurs de la filière : leur spécificité socioculturelle, leur technicité, les relations qu'ils entretiennent, le contexte agro-socio-économique dans lequel ils vivent.

Evaluer la dynamique d'une filière

Pour évaluer la dynamique d'une filière, on verra que plusieurs critères peuvent être pris en compte. Chacun de ces critères pouvant être appliqué à un maillon de la filière. On prendra ici un seul exemple : le critère « Adaptabilité des acteurs aux contraintes agri-environnementales qui les entourent » avec pour acteurs concernés, les producteurs.

Les producteurs de bananiers utilisent tous les systèmes agraires connus (tableau 1). Cela montre bien leur adaptabilité et le dynamisme dont ils ont toujours fait preuve.

Tableau 1. Les familles de systèmes agraires.

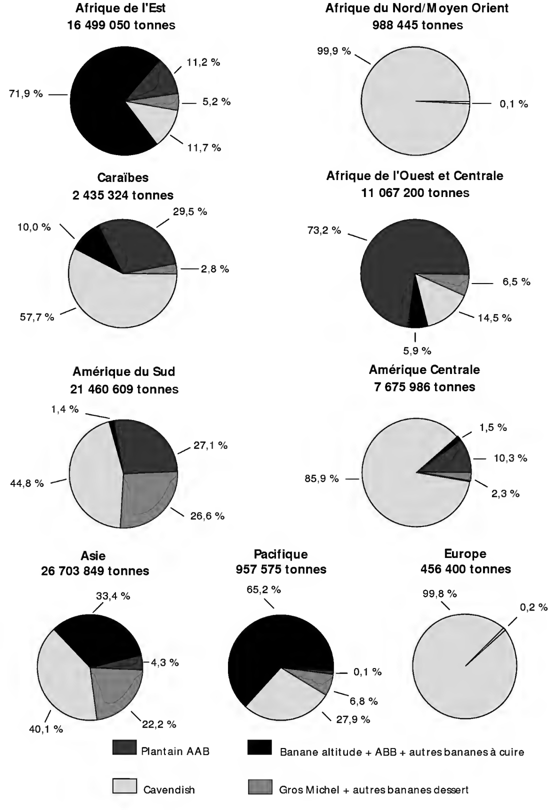
Familles de systèmes agraires	Sous-familles
1 – Systèmes pré-agraires	1a – Systèmes forestiers
	1b – Systèmes littoraux
2 – Systèmes d'abattis-brûlis	2a – Agriculture vivrière avec fiche ligneuse en rotation
	2b – Systèmes avec friche pastorale à savanisation entretenue
3 – Systèmes de polyculture-petit élevage	3a – Systèmes d'agriculture pluviale
	3b – Systèmes avec équipement hydraulique collectif
4 – Les plantations familiales	4a – Systèmes avec réserve d'espace et diversification possible
	4b – Systèmes avec faible réserve d'espace et spécification
5 – Les « grandes » plantations	5a – Grands domaines privés plus ou moins extensifs
	5b – Plantations des sociétés agro-industrielles
	5c- Sociétés d'état et coopératives en économie planifiée
6 – L'élevage extensif de plein air	6a – Grands domaines privés
	6b – Grands domaines privés avec agriculture mécanisée
	6c – Elevage laitier et production à l'embouche
7 – Systèmes péri-urbains	7a – Polyculture péri-urbaine
	7b – Horticulture spécialisée
	7c – Elevage hors sol
8 – Systèmes aquacoles spécialisés	8a – Lagunes
	8b – Mangroves

Analyse des communications de la session 2

Sur les dix-sept communications présentées, dix portent sur les productions de bananes plantain (5/6 de la zone Amérique latine, Caraïbes, 4/7 d'Afrique), deux sont sur les bananiers d'Afrique de l'Est, une sur les bananes « à cuire » du Pacifique (popo'ulu, maia maoli), une sur les ABB en Afrique, une sur les autres bananes « dessert » d'Asie et trois sur les productions bananières en général.

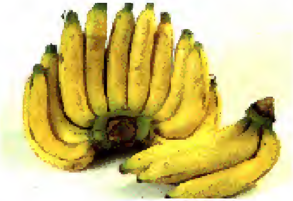
Conclusion

En conclusion, on retiendra que la diversité des filières de production de bananes plantain est étudiée tant en Afrique qu'en Amérique latine mais que peu d'études portent sur les productions de bananiers en Asie, pourtant centre d'origine des bananiers. Les productions de *M. textilis* (Abaca), et des ensete n'ont pas fait l'objet de communications.

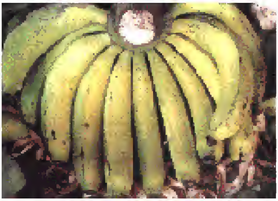


Source : T. Lescot, Cirad-Flhor *in* Fruitrop 51 (octobre 1998).

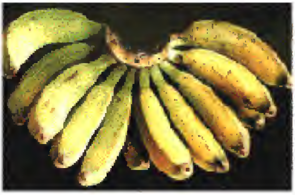
Figure 3. Répartition régionale de la production de bananes par types (%).



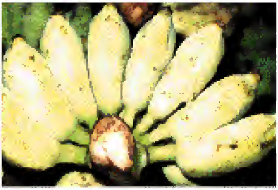
'Pisang Ambon Putih'(I) ; 'Pisang Embun'(M) , 'Ambon'(F)



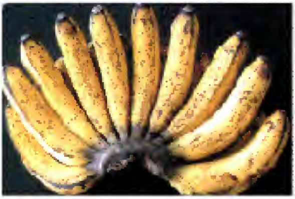
'Pisang Ambon Lumut'(I) ; 'Pisang Masak Hijau'(M) ; 'Bungulan'(F) ; 'Kluai Hom Khieo'(T)



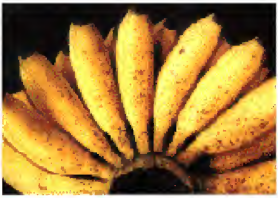
'Pisang Raja'(I & M) ; 'Radja'(F)



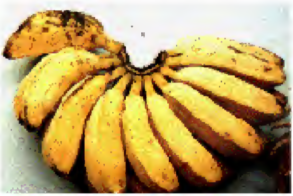
'Pisang Awak'(I & M) ; 'Katali'(F) ; 'Kluai Namwa'(T)



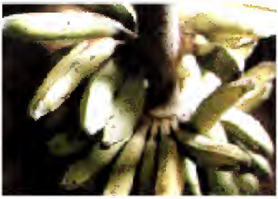
'Pisang Barangan'(I) ; 'Pisang Berangan'(M) ; 'Lakatan'(F)



'Pisang Raja Sereh'(I) ; 'Pisang Rastali'(M) ; 'Latundan'(F)

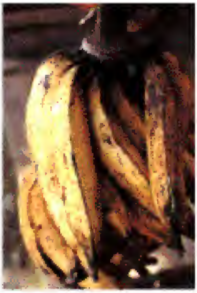


'Pisang Nipah'(M) ; 'Pisang Kepok'(I) ; 'Saba'(F) ; 'Kluai Hin'(T)

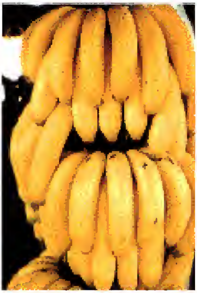


'Pisang Nangka'(I & M)

Figure 4. Principaux cultivars bananiers d'Asie du Sud-Est.

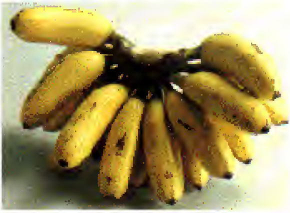


'Pisang Tanduk'(I & M)
'Tindok'(F)
'Kluai Nga Chang'(T)



'Kluai Hom Thong'(T)

Note :
(F) Philippines
(I) Indonésie
(M) Malaisie
(T) Thailande



'Pisang Mas'(I & M) ; 'Amas'(F) ; 'Kluai Khai'(T)

Source :
Banana, Fruit development, postharvest physiology, handling and marketing in ASEAN. ASEAN Food Handling Bureau, 1990.

Figure 4. Principaux cultivars bananiers d'Asie du Sud-Est (suite).

Amérique Latine - Caraïbes
Latin America - Caribbean

Copyrighted material

Importance des productions locales de bananes et bananes plantain en Amérique latine et dans les Caraïbes

Thierry Lescot[1] et Franklin Rosales[2]

Abstract – The importance of local production of banana and plantain in Latin America and the Caribbean

Annual production of banana and plantain in Latin America and the Caribbean exceeds 31 million tonnes (nearly 36% of world production) grown on some 1.4 million hectares of land. Less than a third of production is for export (9.9 million tonnes of "Cavendish" banana), generating an economic system that makes it possible to develop competitive, technically advanced agriculture with support from large research programmes. Most of the remaining two-thirds (some 22 million tonnes) is in the hands of small farmers with low incomes but with good labour profitability. These crops consist mainly of plantain (over 7.3 million tonnes), cooking bananas (more than 6.5 million tonnes of "ABB" and other groups), "Figue pomme/Pome" and "Gros Michel" (more than 5.8 million tonnes) and "Cavendish" bananas for local consumption (over 5 million tonnes). However, the genetic diversity of production is relatively small in comparison with that on other continents.

Latin America and the Caribbean have undergone deep-seated changes over the past ten years or so: government decentralisation, reduction of public investment in agricultural research, privatisation of state enterprises and the liberalisation of markets — affecting the life of millions of farmers — and the reform of the food and agricultural system in the region. Up to now, the productivity of both the agricultural sector in general and the banana sector in particular has improved thanks to an increase in production mainly through the use of chemicals and irrigation and, in certain cases, the use of more productive and/or improved varieties. However, the continuous and often exaggerated use of chemicals is causing a potential problem for public health and environmental damage.

Increased productivity therefore requires the distribution of improved varieties, more efficient organisation of marketing channels, support for agricultural research and the adaptation of techniques that are more rational and more respectful of the environment.

---

[1] CIRAD-FLHOR/IICA, Santo Domingo, République Dominicaine.

[2] INIBAP-LACNET, Turrialba, Costa Rica.

Résumé

La production de bananes et plantains en Amérique latine et dans les Caraïbes dépasse les 31 millions de tonnes annuelles (presque 35 % de la production mondiale) sur quelques 1,5 millions d'hectares. Moins d'un tiers de cette production est destiné à l'exportation (banane de type « Cavendish », 10 millions de tonnes) et génère un système économique qui permet de développer une agriculture compétitive, technique et appuyée par des programmes importants de recherche. Les deux tiers restants (quelques 22 millions de tonnes) sont, dans leur grande majorité, aux mains de petits producteurs à faibles revenus, mais avec une bonne rentabilité du travail. Ces productions concernent principalement les plantains (plus de 7,2 millions de tonnes), les bananes « Silk/Figue pomme/Pome » et « Gros Michel » (près de 5 millions de tonnes), les bananes « Cavendish » de consommation locale (plus de 8 millions de tonnes) et les bananes « à cuire » (ABB et autres, près de 800000 tonnes). Cependant, la diversité génétique de ces productions est relativement faible par rapport aux autres continents.

Depuis une dizaine d'année, l'Amérique latine et les Caraïbes subissent de profonds changements : décentralisation des gouvernements, diminution des investissements publiques en recherche agricole, privatisation des entreprises d'Etat et libéralisation des marchés. Cela affecte la vie de millions de paysans et réforme le système alimentaire et agricole de la région. Jusqu'à présent, la productivité du secteur agricole en général, et du secteur bananier en particulier, s'est améliorée grâce à l'augmentation de la production avec l'utilisation de produits chimiques et l'irrigation et, dans quelques cas, avec l'utilisation de variétés plus productrices et/ou améliorées. Cependant, le recours continu et souvent exagéré aux produits chimiques crée un problème potentiel de santé publique et de dégradation de l'environnement. L'augmentation de la productivité devra donc passer par la diffusion de variétés améliorées, d'une organisation plus efficace des filières de mise en marché, d'un appui à la recherche agricole et de l'adaptation de techniques de production plus rationnelles et plus respectueuses de l'environnement.

Introduction

Durant les dix dernières années, les pays d'Amérique latine et des Caraïbes (LAC) ont été affectés par des changements radicaux dans leurs stratégies de développement. Ces changements, qui incluent entre autres la décentralisation des gouvernements, la diminution des investissements publics dans la recherche agricole, la privatisation des entreprises d'Etat et la libération des marchés, ont affecté la vie de millions de personnes et ont réformé le système alimentaire et agricole de la région. Malgré les nombreux efforts réalisés et une stabilisation des revenus *per capita* durant la période 1990-1995, le pourcentage de personnes sous le seuil de pauvreté est le même qu'il y a 25 ans (46 %).

Le développement « durable » de l'agriculture devient critique pour le développement économique et social de la région, puisque la production agricole *per se* représente plus de 90 milliards de dollars. Près de 16 millions de petits agriculteurs participent à ce système et produisent la majeure partie des aliments de base. Les grands producteurs quant à eux, n'intervenant que pour moins de 5 % du total, mais contrôlent plus de 90 %

des terres disponibles. La situation particulière de la production de bananes et plantains en zone LAC n'échappe pas à ce contexte général.

Les bananes produites pour l'exportation, qui ne représentent qu'un peu plus de 10 % de la production mondiale, sont principalement cultivées dans la zone LAC (30 %). Elles ont donc un impact socio-économique important et sont un facteur clef pour la sécurité alimentaire et économique de près de 200 millions de personnes. L'Equateur, qui est l'exportateur le plus important, produit quasiment la même quantité de bananes pour sa consommation interne que pour l'exportation. La Colombie, quant à elle, n'exporte qu'un tiers de sa production. Dans la plupart des îles « sous le vent », cette culture représente près de 90 % des exportations, 70 % des devises étrangères, 60 % des emplois agricoles et 16 à 17 % de leur PIB. C'est parfois la seule source de revenus pour les communautés rurales. Ces productions sont souvent situées sur des terrains difficiles ou en pente et dans de petites exploitations familiales : environ 27 000 producteurs avec une superficie moyenne de deux hectares. A Saint-Vincent, près de la moitié des actifs sont en relation avec la production de la banane (culture et commerce) et plus de 50 % des revenus des exportations de l'île proviennent du marché de la banane.

L'Amérique latine et les Caraïbes sont aussi la première région productrice de bananes plantain du monde (*Musa* sp. AAB), avec une production annuelle de plus de 7 millions de tonnes. Ces productions alimentent quasi exclusivement les marchés locaux. La Colombie, premier producteur et exportateur au monde, avec près de 3 millions de tonnes annuelles, exporte seulement 4 % de sa production (120 000 tonnes). Dans d'autres pays de la région, et plus particulièrement en Equateur, République Dominicaine, Haïti, Panama et Venezuela, la banane plantain constitue une part importante de l'alimentation nationale.

Jusqu'à présent, les niveaux de productivité du secteur agricole, et du secteur bananier en particulier, se sont maintenus voire améliorés, souvent avec le recours aux intrants chimiques et à l'irrigation et, dans quelques cas, avec l'utilisation de variétés améliorées. Cependant, l'utilisation continue et exagérée de produits agro-chimiques crée un problème potentiel de santé humaine et d'environnement.

L'Amérique latine dispose de ressources importantes, tant pour le développement économique que pour la production d'aliments. Elle compte 23 % de la terre arable mondiale, 12 % en culture et 46 % de forêts tropicales. Cependant, l'extension de la frontière agricole et la surutilisation des terres disponibles représentent des dangers très importants. Le manque de technologies appropriées et d'opportunités économiques paraissent continuer à pousser les populations rurales pauvres à travailler plus intensément sur ces sols déjà fragilisés et à migrer vers une frontière forestière toujours plus lointaine, précaire et réduite.

Les changements occasionnés par les ajustements structurels ont permis une prédominance du secteur privé sur l'économie. La décentralisation des Etats a permis de compter sur des programmes d'appui plus effectifs et mieux ajustés à la réalité locale, bien que les institutions publiques continuent de souffrir d'un manque de moyens analytiques et financiers leur permettant d'affronter les nouvelles responsabilités.

Nombreux sont donc les défis des prochaines années, où la participation de tous est impérativement nécessaire. Il faut que tous les niveaux (à l'intérieur et à l'extérieur de chacun des pays) soient consolidés et que les politiques agricoles soient plus orientées vers l'augmentation de l'utilisation de technologies plus respectueuses de l'environnement à l'aide de toutes les connaissances disponibles. Parallèlement, nous devons rester vigilants sur le fait que toute cette information disponible soient prises en compte dans les nouvelles stratégies d'utilisation de la terre et des autres ressources, et, une fois que l'infrastructure de la production s'améliorera, que l'on obtienne un re-investissement significatif dans la recherche agricole.

Dans ce contexte, l'INIBAP a fixé quelques priorités qui cadrent avec sa mission institutionnelle :

- Consolider les efforts en amélioration génétique,
- Renforcer les activités régionales,
- Augmenter l'efficacité des échanges de matériel génétique,
- Coordonner les efforts de mise en collection et conservation du matériel génétique,
- Faciliter/coordonner les stratégies de recherches,
- Mettre en place des campagne d'information et de conscientisation publique,
- Promouvoir et renforcer la collaboration internationale.

Les productions bananières et l'alimentation

Situation générale, les données statistiques

A partir des données nationales, reprises par la FAO et diverses missions de spécialistes (CIRAD, INIBAP), un tableau des productions (annexe 1) a pu être établi par pays pour l'année 1997 pour quatre types de productions : bananes plantain, autres bananes « à cuire » (incluant les types AAA d'altitude), Cavendish et autres bananes de type « dessert ».

Malgré un recoupement avec les niveaux de consommation (d'après quelques enquêtes et en retranchant les exportations et une estimation de la part consacrée à l'alimentation animale), en relation avec les niveaux de population pour l'année décrite, ces données sont encore estimatives.

La zone Amérique latine/Caraïbes produit près de 36 % des Musacées avec près de 31,7 millions de tonnes. La répartition de ces productions (figure 1) est la suivante :

- 18,7 millions de tonnes de bananes de type « Cavendish », dont 10,2 millions font l'objet du principal commerce international de la banane (83 % du marché mondial d'exportation) vers les pays du Nord principalement.
- 7,3 millions de tonnes de bananes plantain, dont seulement 235 000 tonnes font l'objet d'exportation essentiellement vers les pays du Nord (parfois entre pays voisins). La zone demeure toutefois la principale exportatrice (97 % du marché mondial).
- 5 millions de tonnes d'autres bananes « dessert », avec un poids important du cultivar « Gros Michel », présent dans la plupart des pays et toujours plus apprécié par les populations que les « Cavendish », et des types « Figue pomme/Silk » et « Pome »

essentiellement produits et consommés en quasi totalité au Brésil (avec plus de 3 millions de tonnes, deuxième producteur mondial de Musacées) mais aussi en Bolivie et au Venezuela.

- 800000 tonnes d'autres « bananes à cuire », essentiellement ABB de type « Bluggoe », mais aussi AAA d'altitude, jusqu'à 2000 m sur les flancs humides de la cordillère des Andes.

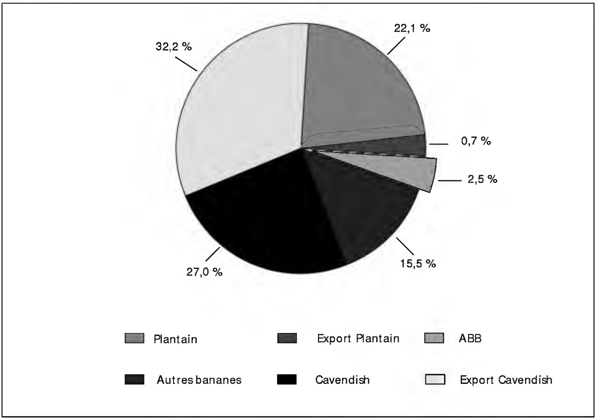


Figure 1. Répartition de la production de Musacées en Amérique latine et dans les Caraïbes.

La distribution variétale

Mise à part l'omniprésence du sous-groupe « Cavendish » (les nombreux clones sont pratiquement tous représentés, avec même l'apparition de plusieurs mutations par la pression de l'environnement et de sélections de masse sur de grandes superficies), les autres sous-groupes sont inégalement représentés :

AA

Seul le cultivar de type « sucrier » est présent, son importance est faible mais sa distribution est relativement homogène. A noter cependant des productions importantes visant un marché local spécialisé, et celui de l'exportation dans les Andes colombiennes (800-1200 m, premier exportateur mondial) et dans la zone bananière équatorienne.

Plusieurs variations somaclonales naturelles sont observables (différence de hauteur, nombre de doigts, dimension et qualité du doigt) mais peu sont répertoriées.

A noter aussi des tentatives de production et d'exportation d'autres petites bananes de ce groupe avec l'appui de programme de sélection variétale du CIRAD-FLHOR aux Antilles françaises.

AAA

Sous-groupe « Gros Michel » : malgré la disparition des grandes plantations de cet important représentant du groupe « banane dessert » dans les années cinquante-60 par la fusariose ou maladie de Panama (*Ralstonia (Fusarium) oxysporum* var. *cubense*), celui-ci reste toujours le plus apprécié par les populations locales qui « dénigrent » quelque peu les « Cavendish ».

Les quantités produites et consommées sont donc souvent importantes mais très difficilement chiffrables (aucunes statistiques fiables).

Les productions sont rarement en monoculture, ce qui évite fortement l'incidence de la maladie de Panama, et généralement sans intrants. Elles sont localisées dans la plupart des zones de production des bananiers de consommation locale, et plus particulièrement en zone andine jusqu'à 1 800 m d'altitude. Sur sol riche en matière organique (ex. : andosols), il n'est pas rare de voir des régimes de plus de 75 et parfois 100 kg !

Depuis quelques années, un marché d'exportation se développe visant la demande de bananes « biologiques » (Costa Rica, Colombie, etc.) vers l'Europe du Nord. Cette activité consiste principalement à récolter les productions traditionnelles sans intrants et à les conditionner.

Sous-groupe « Red/Figue rose » : ce sous-groupe n'a pas réellement une importance agricole ou commerciale mais on rencontre souvent quelques plantes dans le paysage des régions productrices de Musacées.

Sous-groupe « Mutika/Lujugira » : ce sous-groupe est important dans les zones d'altitude, de 1 400 à 2 100 m (région andine) où il fait partie des produits de base (consommé bouilli) et porte le nom de « Guineo ».

AAB

Sous-groupe « Plantain » : c'est le principal groupe pour les bananes de consommation locale. Son importance varie suivant les régions et les pays. Si la diversité génétique de ce sous-groupe n'est pas aussi importante que celle rencontrée en Afrique, pratiquement tous les « types » sont représentés :

- type « French » : il est majoritaire dans les îles anglaises des Caraïbes, à Haïti et au Pérou. Mais on le retrouve un peu partout dans toutes les zones de production du continent et, plus particulièrement, en zone d'altitude jusqu'à la limite des bananiers (2 100 m).
- type « Faux corne intermédiaire » (« batard ») : type majoritaire dans les principales zones de production de Colombie (zone caféière, à moyenne altitude : 1 100 – 1 600 m), de République Dominicaine (Cibao central) et de Porto Rico.

- Type « Faux corne » (classique) : type majoritaire dans les autres pays. C'est ce type qui est normalisé pour l'exportation.
- Type « Vrai corne » : rencontré uniquement et en faible proportion en zone amazonienne de l'Equateur et du Pérou.

Dans chacun de ces groupes, il est fréquent de voir des variations somatiques naturelles classiques de type couleur du pseudotronc et, plus rarement, sur la taille (nanisme, gigantisme) et la forme du régime.

Sous-groupe « Silk » : groupe de première importance en banane « dessert » pour le Brésil (premier producteur mondial et donc poids principal de la production nationale), relativement important en Bolivie et au Venezuela. Ailleurs, et bien que peu important, il est présent dans presque toutes les zones de production bananière.

Sous-groupe « Pome » : essentiellement présent au Brésil (premier producteur mondial), rare dans les autres pays.

Sous-groupe « Maia Maoli/Popo'ulu » : quelques productions en République Dominicaine, rare voire curiosité ailleurs.

Sous-groupe « Iholena » : quelques productions au Pérou (vertus médicinales (?), alimentation des jeunes enfants et des vieillards), présent dans les autres pays andins, rare ailleurs.

ABB

Sous-groupe « Bluggoe » : de part sa rusticité, sa taille et son cycle court, c'est le principal représentant dans les zones dites marginales (qualités de sols, saisons sèches plus marquées, etc.). Pour des raisons de productivité alimentaire, c'est même la principale banane « à cuire » à Cuba, où une sélection locale (« Burro CEMSA » ≅ (« Cacambou ») a remplacé presque totalement le principal cultivar de bananiers plantain « Faux corne » dans les années quatre-vingt. Au Nicaragua, il est aussi important que les bananiers plantain.

Sous-groupe « Pelipita » : le principal cultivar de ce sous-groupe a été introduit d'Asie (Philippines) dans les années 80 dans la plupart des pays de la zone comme une des alternatives contre l'avancée de la cercosporiose noire. Les productions sont cependant quasiment nulles, sauf à Cuba où le gouvernement le développe (environ 4 000 ha en 1997) pour les même raisons de productivité alimentaire.

Tetraploïdes issus des programmes d'amélioration génétique

Les premières créations importantes, car très tolérantes à la cercosporiose noire, ont été obtenues par le principale programme d'amélioration de la région, celui de la *Fundación Hondureña de Investigación Agrícola* (FHIA) du Honduras. Aussi, dès le début des années 90, la plupart des pays ont obtenu les premiers cultivars, FHIA-01, FHIA-02 et FHIA-03, en vue de limiter l'impact de la maladie. Pour des raisons gustatives, de durée de vie verte et de normes de marché, et surtout en l'absence d'une diminution importante des productions traditionnelles, le développement de ces premiers cultivars de type « Silk » et/ou « Bluggoe » n'a pas été conséquent. Seul Cuba poursuit leur développement (quelques 5 000 ha en 1997, principalement FHIA-01 et FHIA-03). De grandes perspectives sont attendues avec des créations plus récentes, toujours résistantes à la cercosporiose noire et se rapprochant du type plantain « French » : les clones FHIA-21 et FHIA-20. Cependant, leur diffusion a été freinée par l'apparition de symptômes d'une virose peu connue mais présente dans la zone : la mosaïque en tirets du bananier (*banana streak disease*) qui serait inféodée au génome de ces tetraploïdes. Cette découverte, qui semble toucher la plupart des programmes internationaux d'amélioration génétique, limite fortement l'essor de nouveaux matériels prometteurs.

La Colombie, le Honduras, le Nicaragua, suivis de la République Dominicaine, et prochainement de Haïti et Cuba, se lancent pourtant dans de vastes programmes de développement du cultivar FHIA-21, apparemment indemne de la virose.

Cette liste met en évidence une relative faiblesse de diversité génétique du genre sur le continent, si on la compare aux autres zones de production comme l'Afrique ou l'Asie tropicale. Mais il faut rappeler que les premières introductions ne datent que de cinq siècles.

Chaque pays ou presque possède un à plusieurs noms vernaculaires pour chaque cultivar de chaque sous-groupe. Nous indiquons les principales équivalences dans l'annexe 2.

Surfaces et rendements

Si les estimations de production peuvent être faites en les recoupant avec les niveaux de consommation et les populations consommatrices, les estimations de surface sont beaucoup plus délicates.

En général, elles sont assez bien connues pour l'agro-industrie bananière d'exportation (déclarations et registres fiables). Les productions visant l'alimentation locale sont souvent associées à d'autres cultures (vivrières ou d'exportation, l'exemple le plus courant étant le café et le cacao). Les densités utilisées sont donc très variables : de 200 à 2 500 pieds/ha. Les rendements sont aussi très variables du fait de ces différences de densités, mais aussi des contraintes pédo-climatiques, socio-économiques et culturelles, ainsi que des différentes variétés (exemple : plantain « French » et « Faux corne ») : de 2 à 35 tonnes/ha. Les données sur les surfaces et les rendements, pourtant complémentaires pour des calcul d'extrapolation, sont donc très difficiles à estimer.

Alimentation

Les niveaux de consommation sont très variables suivant les régions et les pays. Les plus gros consommateurs sont évidemment les plus gros producteurs : Brésil pour les « Silk » et « Pome », Colombie, Equateur, République Dominicaine et Haïti pour les bananes plantain.

Pour les bananes « dessert », il n'y a pas de grandes variations entre les régions et les pays. Même si le pays n'est pas producteur (exportations vers le nord et le sud du continent), la consommation se maintient dans une fourchette de 10 à 40 kg/hab/an.

Par contre, pour les bananes « à cuire », des habitudes alimentaires très différentes existent entre les pays producteurs : plus homogènes dans les petits pays et plus hétérogènes dans les grands pays (zones sèches/humides, zones de montagne = culture alimentaire différente). Les variations de consommation de bananes plantain entre pays se situent entre 2 kg/hab/an (Brésil) et 77 kg (Colombie). Mais ces variations sont encore plus fortes entre les régions d'un même pays, où dans les zones rurales de production, la consommation peut atteindre 150 kg/hab/an (Colombie, Equateur, République Dominicaine, Haïti).

En zone urbaine, on assiste depuis plusieurs années à un changement des habitudes alimentaires et donc à l'utilisation de nombreux produits de substitution : pomme de terre, blé (importé, farine, panification), manioc, banane « dessert » cuite, patate douce, etc.

Economie

Une grande diversité dans les stratégies de production existe : stratégie de subsistance, stratégie pionnière (fronts forestiers), productions en association et pérennes, stratégie d'investissement. Cette diversité, associée aux différences pédo-climatiques, de parasitisme, de niveaux d'autoconsommation, de densité, de taille d'exploitation, de tenure foncière, de main d'œuvre familiale (fixe ou temporaire) et de distance par rapport aux centres marchands, entraîne une grande diversité des coûts de production, des coûts d'exploitation et donc de la rentabilité (exemple du Costa Rica en annexe 3).

La mise en marché se fait en général en régime (par douzaine de régimes en Haïti). La qualité (essentiellement liée au poids « visuel » du régime) est alors négociée sur la base d'un rapport au régime moyen supérieur : 1/1, deux régimes au prix d'un, voire trois régimes au prix d'un. Mais parfois (République Dominicaine, Venezuela, Nicaragua, Honduras, Guatemala, principal zone de Panama), l'unité de commercialisation est 100 ou 1 000 doigts. Dans certains pays, l'émergence de chaînes modernes de distribution de type « supermarché » entraîne une spécialisation de la commercialisation au poids, parfois associée à un conditionnement particulier (caisse, carton).

Dans ses grandes lignes, la filière de commercialisation est identique : Producteur ⇒ transporteur ⇒ grossiste ⇒ détaillant (ou supermarché) ⇒ (petit détaillant) ⇒ consommateur.

Dans certains cas, il existe une multiplicité des différents acteurs souvent en compétition (cas extrême de Haïti).

En général, les marges des différents acteurs varient peu. Le consommateur citadin payant environ trois fois le prix de vente du producteur. Il existe cependant des différences notables de prix entre pays producteurs, même voisins (figure 2), d'où l'émergence de flux transfrontaliers (exemple : Equateur ⇒ Colombie, Costa Rica et Honduras ⇒ Nicaragua).

Dans l'année, les variations de prix dépendent de l'importance des périodes à faible pluviométrie (saison sèche) (figure 3).

La valorisation des productions au niveau de l'exploitation est en général relativement faible du fait qu'elle est aux mains d'une immense majorité de petits producteurs peu organisés (faible importance des coopératives), qui subissent donc souvent le prix de négociation imposé par le premier intermédiaire, souvent sans relation directe avec le prix moyen imposé par le marché (offre-demande).

Conclusion

L'évolution structurelle des économies des pays de la zone LAC se caractérise par l'essor des secteurs industriels et tertiaires. Le secteur agricole et agro-alimentaire garde cependant une fonction centrale dans le développement économique par sa contribution aux recettes d'exportation, à la sécurité alimentaire et à la diminution de la pauvreté dans les zones rurales.

Dans le domaine agricole, on peut différencier :

- une agriculture traditionnelle d'exportation sur les marchés internationaux (café, banane, cacao, canne à sucre, coton, etc.),
- une agriculture qui approvisionne le marché régional (grains de base, élevage, etc.),
- une agriculture de diversification sur les deux marchés (horticulture, fruits, plantains, etc.).

Dans le domaine agro-alimentaire, deux caractéristiques méritent d'être soulignées : l'industrialisation de la transformation (essor relatif selon les pays) et l'essor des supermarchés qui modifie les circuits de commercialisation, les exigences de qualité et de conditionnement des produits destinés au marché intérieur.

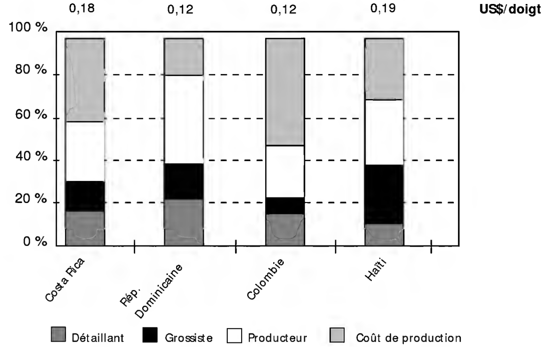


Figure 2. Distribution : Prix au consommateur en 1997.

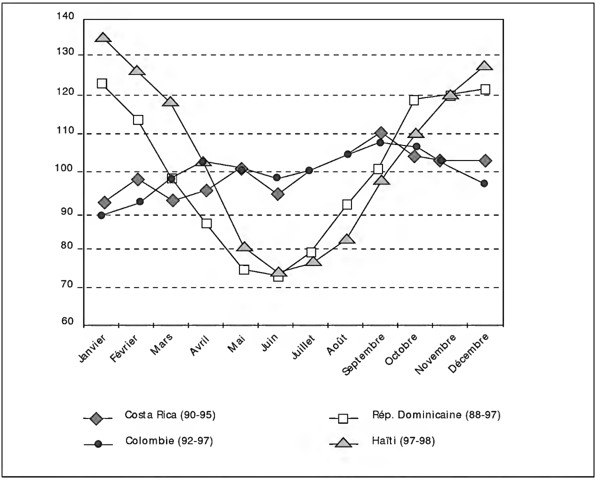


Figure 3. Saisonnalité des prix.

Parallèlement à ces évolutions, la globalisation des économies par l'application des règles de l'OMC infléchit les politiques agricoles des différents pays. Ces ajustements se traduisent par l'abaissement des droits de douanes sur les produits importés et la suppression des subventions. Pour les productions agricoles régionales, ces mesures accentuent les contraintes de la concurrence internationale.

L'amélioration de la compétitivité devient l'orientation prioritaire des politiques agricoles. La compétitivité étant plus un élément construit qu'un état donné, cette amélioration passe actuellement par des réformes qui modifient le rôle des institutions d'encadrement de la production agricole.

Deux impacts de ce contexte général méritent d'être soulignés :

- L'ouverture internationale met en concurrence les producteurs de céréales de base locales (riz, maïs). Sur ces produits, les pays de la zone n'ont pas d'avantage comparatif spécifique par rapport à des zones plus performantes (Etats-Unis pour le maïs, Asie pour le riz). De fait, il est probable que la sécurité alimentaire régionale sera de plus en plus satisfaite par des importations alimentaires.
- Le taux moyen de croissance régional, supérieur à 5 %, a pour conséquence d'augmenter le coût du travail. Il s'ensuit une certaine « dégradation » de la compétitivité

du prix des produits traditionnels par rapport à des pays ayant des niveaux de développement inférieurs (Asie, Afrique, etc.). Cette dégradation implique la recherche d'une meilleure compétitivité par des investissements plus importants en terme de recherche développement et une meilleure valorisation des produits (transformation industrielle). Elle implique également une reconversion/diversification déjà amorcée dans l'horticulture par exemple.

Le secteur bananier et bananier plantain se trouve au cœur des ajustements en cours. En ce qui concerne la banane, les statistiques régionales mobilisables marquent une stagnation des superficies.

Pour le plantain, on note un accroissement des superficies cultivées, bien que cette situation recouvre une diversité intra-régionale.

La production de Musacées représente pour les pays tropicaux une source importante de l'alimentation de base des populations rurales à faibles revenus et aux capacités productives peu compétitives. De plus, un marché d'exportation intra-regional se développe ainsi qu'un marché avec les pays du Nord où les minorités ethniques provenants des tropiques demandent le produit.

De fait, l'intérêt des politiques pour la banane plantain augmente ces dernières années en fonction de l'évolution des objectifs de politique agricole sur les points suivants :

- les inquiétudes qui pèsent sur la capacité des producteurs de céréales de base à s'ajuster aux prix internationaux,
- le besoin de diversifier les exportations sur des créneaux compétitifs,
- la nécessité d'augmenter les revenus pour les petits producteurs dans les zones rurales.

Cet intérêt est renforcé par l'existence de conditions favorables ou de potentialités fortes, dont la mobilisation permettrait un meilleur développement de ce sous-secteur :

- L'activité présente de bonnes perspectives sur le marché régional, vu le niveau de consommation des Musacées et l'augmentation des niveaux des prix au producteur au cours de ces dernières années. Elle bénéficie aussi d'une demande internationale sur des produits transformés (banane plantain pelée, chips) en pleine croissance.
- La faiblesse des investissements de recherche. A ce jour, aucune variété résistante au principal facteur limitant (cercosporiose noire) qui soit commercialement acceptable n'a été diffusée. Or, des variétés en cours de test présentent des potentialités élevées d'accroissement de la productivité.
- L'existence localisée de conditions naturelles favorables au bananier plantain, notamment dans des zones où la crise sur les cultures traditionnelles d'exportation traditionnelle [canne à sucre, coton (ex : Nicaragua), banane (ex : Honduras), café, cacao (cyclique, ex : Colombie, Equateur)] conduit à rechercher des alternatives.
- La spécialisation historique des pays de la zone sur la production de banane d'exportation se traduit par des compétences techniques et des connaissances scientifiques locales sur le bananier qui pourraient être mieux mobilisées pour les bananiers plantain.

- L'essor de l'industrialisation agro-alimentaire pour la fabrication de chips (marché intérieur), ou de bananes cuites préparées pour l'exportation, permet d'envisager des perspectives de diversification des marchés sur les Etats-Unis et l'Europe.
- Enfin, la place importante des bananes plantain dans le modèle socio-culturelle de consommation alimentaire des pays de la zone.

Les services d'assistance technique et de recherche sont en général peu performants et, dans le cas des Musacées, n'obtiennent que peu d'impact auprès des producteurs pour que ceux-ci améliorent leurs conditions actuelles de production.

L'immense majorité des producteurs souhaite un système de financement adapté qui leur permette d'adopter de nouvelles pratiques technologiques et de soins à la culture. Mais le système financier normal est hors de portée et il n'existe pratiquement pas d'alternatives pour obtenir des ressources qui permettraient d'améliorer les situations de production, aggravées par des niveaux d'organisation paysanne souvent déficients et parfois politisés.

Au vue de cette situation, de larges possibilités restent offertes sur les aspects techniques de la culture et l'appui à la production, afin d'obtenir une amélioration des niveaux de production et donc un meilleur niveau d'autosuffisance individuelle et nationale. Cependant, pour obtenir une coopération plus efficace qui aboutisse directement aux producteurs et aux paysans, celle-ci devra être canalisée vers les « noyaux » de base des organisations communales, appuyées par des entités non gouvernementales ayant une structure et une capacité suffisante pour opérer effectivement les processus identifiés.

Annexe 1. Production de bananes et bananes plantain en Amérique latine et dans les Caraïbes.

	Production de bananes et bananes plantain (Tonnes)							Estimation 97/98			
						Exportation		Consommation (kg/capita/an)		Superficie	
	Plantains AAB	Bananes d'altitude + ABB + autres bananes à cuire	Bananes Cavendish	Gros Michel autres bananes dessert	Total	Cavendish	Plantains	Bananes	Plantains	Plantain (ha)	Banane Commerciales (ha)
Amérique du sud											
Argentine			140 000		140 000			4,24	0		8 000
Bolivie	214 180	25 000	160 000	110 000	509 180	1 000		22,39	30,17	30 597	500
Brésil	203 148		2 727 108	3 225 744	6 156 000	12 000		16,97	1,27	29 021	
Colombie	2 970 000	42 000	2 000 000	500 000	5 512 000	1 407 000	120 000	16,03	77,03	400 000	44 500
Équateur	880 000	10 000	4 692 780	150 000	5 732 780	4 139 127	58 396	46,14	68,47	200 000	129 318
Guyane Française	3 200	500	3 500	1 000	8 200			23,33	21,33	457	
Guyana	20 000	1 000	15 000	2 000	38 000		2	20,27	27,02	2 857	
Paraguay		1 000	45 800	20 000	66 800			9,96	0		
Pérou	846 959	120 000	140 000	241 000	1 347 959			6,14	37,15	120 994	2 000
Surinam	18 000	1 000	45 000	4 600	68 600	34 000		27,16	44,44	2 571	2 000
Venezuela	565 890	95 000	830 200	390 000	1 881 090	40 000	1 000	38,17	27,29	80 841	3 000
Total	**5 721 377**	**295 500**	**10 799 388**	**4 644 344**	**21 460 609**	**5 633 127**	**179 398**	**17,31**	**18,57**	**867 340**	**189 318**
%	26,66	1,38	50,32	21,64	%	26,25	0,84				
Amérique Centrale											
Belize	5 000	1 000	61 000	1 000	68 000	55 000	907	28,57	19,49	714	1 610
Costa Rica	105 000	20 000	2 050 000	10 000	2 185 000	1 931 000	19 102	36,06	26,03	15 000	52 000
Guatemala	38 000	1 000	800 000	50 000	889 000	611 000	9 527	16,58	2,5	6 700	16 000
Honduras	200 000	8 000	690 000	25 000	923 000	522 000	16 400	30	32,79	28 571	18 000
Mexique	300 000	50 000	2 000 000	70 000	2 420 000	110 000	19	20,72	3,29	42 857	7 000
Nicaragua	30 000	30 000	120 000	5 000	185 000	54 000		15,71	7,14	4 286	2 000

Annexe 1. (suite)

	Production de bananes et bananes plantain (Tonnes)							Estimation 97/98			
						Exportation		Consommation (kg/capita/an)		Superficie	
	Plantains AAB	**Bananes d'altitude + ABB + autres bananes à cuire**	**Bananes Cavendish**	**Gros Michel autres bananes dessert**	**Total**	**Cavendish**	**Plantains**	**Bananes**	**Plantains**	**Plantain (ha)**	**Banane Commerciales (ha)**
Panama	104 000	2 000	800 000	10 000	916 000	650 000		32,61	22,61	14 857	14 800
Salvador	12 600	1 000	70 000	7386	90 986			12,28	2,21	1 800	
USA		770	5 900		6 670			12,8			
TOTAL	**794 600**	**113 000**	**6 591 000**	**178 386**	**7 676 986**	**3 933 000**	**45 955**	**21,06**	**5,93**	**114 786**	**111 410**
Total Amérique	**6 515 977**	**408 500**	**17 390 388**	**4 822 730**	**29 137 595**	**9 566 127**	**225 353**	**18,42**	**14,81**	**982 125**	**300 728**
%	22,36	1,4	59,68	16,55	%	32,83	0,77				
Caraïbe											
Antigua & Barbuda			110		110			1,72	0		
Bahamas			2 857		2 857	334		9,34	0		
Barbade			500		500	105		1,46	0		
Bermudes			327		327			5,45	0		
Îles Caïman	33		206		239			6,87	1,1	5	
Cuba	30 400	322 100	160 000	15 000	527 500		1	14,55	2,76	16 000	11 000
Dominique	2 800	200	42 500	500	46 000	40 000	231	34,72	35,68	400	4 250
Grenade	800	30	5 000		5 830	2 000		25	6,67	114	360
Guadeloupe	6 000	700	77 000	200	83 900	61 322	1 500	38,24	10,98	857	3 000
Haïti	270 000	50 000	100 000	10 000	430 000			14,29	38,57	33 750	
Jamaïque	33 831		145 000		178 831	89 000	73	21,54	12,98	4 833	4 600
Martinique	14 000	800	265 000	500	280 300	250 000	2 000	40	32	2 000	10 000
Montserrat	120	10	150	20	300			10,71	8,57	17	
Porto Rico	76 000	140	47 000	700	123 840			12,7	20,54	10 857	

Annexe 1. (fin)

	Production de bananes et bananes plantain (Tonnes)					Estimation 97/98					
						Exportation		Consommation (kg/capita/an)		Superficie	
	Plantains AAB	Bananes d'altitude + ABB + autres bananes à cuire	Bananes Cavendish	Gros Michel autres bananes dessert	Total	Cavendish	Plantains	Bananes	Plantains	Plantain (ha)	Banane Commerciales (ha)
République Dominicaine	288 000	10 000	390 000	26 000	714 000	68 400	6 230	41,77	36,59	41 143	3 000
Sainte Lucie	2 000	1 000	78 000	26 000	107 000	73 039	40	33,07	13,07	286	5 700
Saint Vincent & Grenadines	1 300	200	52 000	2 500	56 000	47 673	5	38,63	11,56	186	3 500
Trinidad & Tobago	3 800	50	6 000	20	9 870			4,62	2,92	543	
Îles Vierges	50	10	340	20	420			20	2,94	7	
Total	**729 134**	**385 240**	**1 371 990**	**81 460**	**2 567 824**	**631 873**	**10 080**	**21,03**	**20,43**	**110 998**	**45 410**
%	28,4	15	53,43	3,17	%	24,61	0,39				
Total Amérique + Caraïbe	**7 245 111**	**793 740**	**18 762 378**	**4 904 190**	**31 705 419**	**10 198 000**	**235 433**	**18,62**	**15,24**	**1 093 123**	**346 138**
%	22,85	2,5	59,18	15,47	%	32,16	0,74				
% du total mondial	**39,69**	**3,36**	**48,84**	**42,35**	**34,51**	**82,96**	**97,52**			**20,15**	**55,62**
Total Mondial	**18 253 751**	**23 615 605**	**38 412 891**	**11 580 292**	**91 862 539**	**12 292 449**	**241 423**	**6,45**	**4,45**	**5 425 729**	**622 311**
%	**19,87**	**25,71**	**41,82**	**12,61**	**%**	**13,38**	**0,26**				

Annexe 2. Noms vernaculaires des principaux cultivars bananiers d'Amérique latine et des Caraïbes.

Pays/type	French	Faux corne (batard)	Faux corne	Cavendish	Gros Michel	Sucrier	Rose	Bluggoe	Guineo	Iholena	Maia maoli	Figue pomme	Pome
Colombie	dominico	dominico-harton	harton liberal	banano	gros michel banano	bocadillo pildoro	tafetan (tafetan verde)	cachaco topocho		maritu resplandor	maqueno pompo	manzano	
Venezuela	dominico	maricongo	harton	cambur				topocho comun tres filos				manzano	
Equateur	dominico		barraganete	banano	gros michel		morado	cuatrofilos			maqueno		
Pérou	inguiri tosquino		bellaco	viejillo	seda	moquicho muquichi pildoro pildorill biscocho moquichico pildorita monito pumerrillo platano de oro	morado p. cachivo	sapo sapucho		isla isleno	palillo capirona	manzano biscocho	guayabo
Bolivie	papancha		bellaco turco	mokotaki huatako guayaquil ecuatoriano	gambaparaî	dulce cajita motacucito	isla morado isla blanca			isla blanca		guineo	
Brésil	terra terrinha		d'angola comprida pacova ringideira velhaca pacovacu	nanica nanicao ana ananica caturra mestica		banana ouro	banana roxa (caru verde)	figo cinza figo vermelho pao coruda sapo marmelo parà				maça	prata pacovan prata ana
Panama	dominico		harton					chato					
Costa Rica	dominico hembra		currare macho			datil							

Annexe 2. (suite)

Pays/type	French	Faux corne (batard)	Faux corne	Cavendish	Gros Michel	Sucrier	Rose	Bluggoe	Guineo	Iholena	Maia maoli	Figue pomme	Pome
Honduras			cuerno macho					moroca					
Nicaragua	cholilla		criollo enano cuerno		caraceno patriota	patriota	caribe morado banano caribe	guineo guineo cuadrado				manzano	
Guatemala								majunche					
Belize	maiden plantain					chinese banana		majunche - bluggoe chato					
Mexique			plátano macho		antiguo plat. platano roatan	dominico datil		cuadrado barbaro				manzano	
Cuba	hembra	macho x hembra	macho	banano		ciento a la boca	morado	burro					
Haïti	musquée	mateyenne	banane cochon	figue banane	standarde	figue ti malice	loup garou	poban				figue bouqui	
République Dominicaine	hembra	macho x hembra	macho	guineo				rulo					
Jamaique	maiden		horn-horse			honey							
Antilles françaises	banane blanche		banane corne		gros michel	figue sucrée	figue rose	poteau				figue pomme	
Antilles anglaises	dominique french ordinary		horse horn dwarf		gros michel	sucrier honey mistier	red (green red)	moko cacambou bluggoe				apple silk fig	
Porto Rico	congo superplatano	maricongo	harton enano comun		guineo gigante guaran	de rosa datil guineito		mafafo cuatro filos chamaluco					
Surinam	banane			bacove				lowe mang banaï					

Annexe 3. Coûts de production au Costa Rica.

Conditions de production						
Sécurité de vente	oui	oui	non	non	non	non
Organisation producteurs	oui	oui	non	non	non	non
Limitation climat	oui	oui	oui	oui	oui	non
Marché	exportation	exportation	interne	interne	interne	interne
Technologie	forte	moyenne	moyenne	faible	moyenne	faible
Coût production	**1 025**	**781**	**466**	**387**	**444**	**471**
intrants	38,20 %	34,00 %	36,60 %	40,90 %	40,30 %	48,10 %
main d'œuvre :	34,90 %	36,20 %	38,20 %	38,20 %	35,80 %	29,70 %
récolte/transp. :	26,90 %	29,80 %	15,30 %	20,90 %	23,90 %	22,20 %
Vente	**4 177**	**2 873**	**1 955**	**1 093**	**1 912**	**1 154**
Main d'œuvre familiale :	17,50 %	18,10 %	24,10 %	19,10 %	17,90 %	14,80 %
Rentabilité/ha	**1 962**	**993**	**990**	**327**	**1 008**	**320**
Prix d'équilibre coût/régime	**1,34**	**1,67**	**1,21**	**1,61**	**1,07**	**1,57**

Copyrighted material

Plantain trade in Colombia: the central coffee regional market[1]

Maria Claudia Walker Herrera

Résumé – Le commerce de la banane plantain en Colombie – le marché régional de la zone caféière centrale

La Colombie est le principal producteur de banane plantain d'Amérique latine, avec 2,97 millions de tonnes équivalant à 42 % de la production totale de l'Amérique latine. La majorité de la production colombienne (96 %) est consommée au niveau national ; le bananier plantain est en effet une culture de subsistance, intercalée avec d'autres produits agricoles. La production a donc un impact direct sur la sécurité alimentaire et la génération de revenus. La diversité des climats permet la culture du bananier plantain ; il est cultivé dans six régions dans 14 agro-écosystèmes différents, depuis le niveau de la mer jusqu'à 2000 m d'altitude, avec une température variant de 17 à 35°C. Parmi les espèces cultivées, la plus importante est Musa *AAB Simmonds, avec trois variétés : Hartón, Dominico-Hartón et Dominico. Cet article est consacré au marché régional de la zone caféière centrale, qui est le premier producteur pour le marché interne (32 % de la surface cultivée et du volume de production nationaux). Cette région a le plus haut niveau de vie et une localisation stratégique dans la campagne, proche des principaux marchés de Bogotá, Medellin et Cali. Bien qu'il existe diverses alternatives de commercialisation, il n'existe pas de modèles collectifs permettant des politiques de prix cohérentes des producteurs aux consommateurs. La filière est organisée sur une base producteur > intermédiaire > marché de gros > marché de détail > consommateur, constituant une chaîne comportant un trop grand nombre de maillons sans valeur ajoutée pour la banane plantain fraîche. Les pertes à la production représentent près de 10,5 %. La transformation est à ses débuts et concerne en particulier les chips et l'amidon. Ainsi, la Colombie présente encore un potentiel énorme, non exploité, en terme de production et de commercialisation au niveau international.*

Abstract

Colombia is the main producer of plantain in Latin America, with 2.97 million tons, equivalent to 42% of total Latin American production. Most of Colombia's production (96%) is consumed in the national market, since plantain is cultivated for subsistence,

---

CORPOICA, Manizales, Colombia.

[1] **Note:** This document was written originally in Spanish by the CORPOICA Regional Nine team and then compiled in English by M.C. Walker.

interplanted with other crops. Therefore, production directly affects food security and income generation. The diversity of climates allows the cultivation of plantain; there are six regions with 14 different agroecosystems where plantain is being cultivated, from sea level to 2000 metres altitude, with a range of temperature from 17 to 35°C. Among the cultivated species, the most important is Musa *AAB Simmonds, with three varieties: Hartón, Dominico-hartón and Dominico. This presentation focuses on trade in the regional market of the central coffee area, which is the main producer for the internal market (32% of the national cultivated area and volume of production). This region has the highest standards of quality of life and enjoys a strategic location in the country, close to the main markets of Bogotá, Medellin and Cali. Although several alternatives for this product's food chain marketing exist, there are no collective schemes that permit coherent policies of prices from producers to consumers. The food chain is organised on the basis: producer>intermediary>wholesale market>retail market>consumer, with too many links without any added value of the fresh plantain. Production losses are around 10%. Processing is in the early stages, notably for chips and starch. Thus, Colombia still presents an enormous undeveloped production and marketing potential for international trade.*

Plantain production in Colombia

Plantain is considered a staple food in the nutrition and economic well-being of millions of people. As well as providing employment, it is considered the fourth most important food in the world in terms of crude production value, after rice, wheat and milk. In many countries it is not only one of the main components of the family shopping basket but also a profitable product in various developing countries, generating much needed income.

Latin America and the Caribbean together produce approximately 7.3 million tons annually. Outstanding among these countries is Colombia, which produces 2.97 million tons, equivalent to 42% of the Latin American production, followed by Ecuador with one million tons and the Dominican Republic, Venezuela, Peru, Mexico and Haiti with productions between 300,000 and 650,000 tons.

Plantain is an important crop that is grown in all areas of the country. In Colombia it occupies approximately 400,000 hectares, with a production of 2.97 million tons annually, 96% of which is for the internal market. Notwithstanding its great popularity, it is a particularly complex crop especially in its production, which involves a large number of planting methods and a wide range of agro-ecological conditions. It is used as a subsistence crop interplanted with coffee, cocoa, and other crops and as a pure stand, planted at altitudes ranging from sea level to 2000 metres and within a temperature range of 17-35°C. Among the species cultivated, those of greatest economic importance are the Dominico-Harton (false Horn), the Dominico (French type), and the Harton (Horn type), all of the genotype *Musa* AAB Simmonds. Within the national context (Annex 1) the Andean region appears as the most important production zone, followed by the Caribbean and Orinocan regions. The Caribbean region includes the Uraba zone, dedicated particularly to plantain for export.

The crop's history in recent years has been associated with two important economic trends in the country: the coffee boom which drove the planting and production of plantain during the five years between 1975 and 1980 and the introduction into the country of diseases and pests such as black Sigatoka and black beetle that occur in these crops. For the traditional producer, the rise in production costs perceptibly reduces the viability of the crop while the consumer notes an increasingly more expensive product.

Table 1 presents the historical evolution regarding area, production, yield/hectare for plantain produced in Colombia during the period 1987-1996. In that period an average growth rate of 1.1% was noted in the area of production. However if the growth rate for the year 1987 is analysed with respect to that of 1996, an increase of 9% in area can be noted. Production in the last 10 years has grown 2.3%. Export plantain, on the other hand, showed average increases of 22% and 10.2% in area and production respectively, during the same period. Between 1991 and 1993, the area planted and production, especially in the Caribbean region of Urabá suffered a increase due to a joint incentive for a rise in international prices.

Social and economic importance of the crop in Colombia

The plantain crop in Colombia has become an important socio-economic staple, from the standpoint of food security, generation of employment and source of income.

Type of producers

Taking as a base the number of cultivated hectares and the method of exploitation or development, four categories of producers can be established: small, medium and large

Table 1. Surface, production and plantain yield in Colombia 1987-1996.

	Export Plantain			Total Plantain		
Year	Area (ha)	Production (tons)	Yield (t/ha)	Area (ha)	Production (tons)	Yield (t/ha)
1987	6 080	74 900	12.31	358 900	2 374 260	6.62
1988	7 050	80 380	11.40	361 720	2 278 490	6.03
1989	7 000	80 400	11.49	372 300	2 200 200	5.91
1990	7 000	90 900	13.00	344 803	2 425 043	7.30
1991	7 000	104 634	14.95	347 035	2 456 092	7.08
1992	23 000	146 385	6.37	356 678	2 572 892	7.21
1993	23 045	248 194	10.77	371 225	2 514 783	6.77
1994	12 783	119 375	9.34	375 370	2 395 615	6.38
1995 [1]	12 139	120 239	9.91	375 770	2 741 650	7.30
1996 [2]	12 483	118 178	9.47	391 125	2 875 413	7.35

Source: *Centro Regional de Estudios Cafeteros y Empresariales* - CRECE, Manizales 1998.

[1] Preliminary Evaluation year 1995.

[2] Prognostic year 1996.

scale producers and managerial or company sized producers (Table 2), whose cropping systems are distinguished by the method of interplanting. In all production cases, with the exception of the tenant farmer, who belongs to a small producer category that is dedicated to home consumption and the feeding of animals, the other producers are classified according to the volume produced and the method of sale, whether it be local, national or international, exporting to Central America, North America and Europe.

Large scale production, and occasionally, large producers have access to private technical assistance, while the majority of farmers and small producers do not have access to this service, considered, like credit, to be an efficient tool in the process of diffusion and adoption of technology and a corresponding increase in productivity and production.

National consumption

In Colombia, plantain is an important crop not only for its strategic importance in the rural sector but for its outstanding importance in the urban food supply. Plantain is consumed in all stages of ripeness from very green to very ripe and its preparation is as varied as the distinctive regions of the country.

Consumption (Table 3) of various departments of the Andean and Inter-Andean region indicates that the principal consuming region is the Cauca Valley with 104 kg/*capita*/year, followed by Risaralda and Quindío with 86 and 82 kg/*capita*/year respectively. The department where consumption is least is North Santander with 21 kg/*capita*/year.

According to Table 4, in terms of volume consumed per person per day, plantain is ranked first in importance among 25 food products in daily demand, followed by such items as milk, potato and rice, among others. If urban and rural consumption is analysed, plantain occupies first and second place, respectively, which demonstrates its popular position as a food energy source with the consumer.

Table 2. Types of producers and crop system.

Type	Size of farm (ha)	Cultivation system
Small	0.1-5.0	Inter-planted * Associated** Pure crop
Medium	5.1 - 15.0	Associated Pure crop
Large	15.1 - 30.0	Associated Pure crop
Company	Larger than 30.1	Associated Pure crop

Source: CORPOICA Region 9. Region 9 Specialisation in the process of technology generation and transfer for the planting and exploitation of viable plantain crops. 1997.

* Without uniform spatial distribution: may include various species of crop.

** Spaced in accordance with a defined planting system that complements that of the principal crop.

Table 3. ***Per capita*** **plantain consumption in various regions.**

Region	Urban (kg/year)	Rural (kg/year)
Atlantic	102	104
Pacific	92	105
Eastern	37	39
Central	59	86

Source: Seminar on National strategies of re-engineering in product management of plantain. Manizales, November 1994.

Table 4. ***Per capita*** **consumption, chief products in the family shopping basket.**

	Consumption *per capita* per day (gr)		
Foods	National average	Urban	Rural
Plantain	154	141	178
Liquid milk	147	158	127
Potato	126	131	117
Rice	89	89	88
Beef	71	79	57
Brown sugar	68	58	88
Yucca	57	39	91
Corn	44	36	60
Sugar	44	49	33
Oranges	43	47	37
Banana	30	21	27
Bread	26	36	11
Tomato	21	24	14
Onion	20	22	16
Vegetable oil	18	21	12
Eggs	17	19	13
Beans	16	17	16
Pastas	14	14	14
Carrot	13	16	7
Guava	11	13	7
Peas	10	12	8
Fish	8	7	9
Wheat	8	7	10
Chocolate	7	8	6
Vegetable shortening	6	5	8

Source: Corpoica Region 9. Region 9 Specialisation in the process of generation and transfer of technology in the seeding and profitable development of the plantain crop. 1997.

Generation of employment

The cultivation of one hectare of conventional plantain over the life cycle of a plantation (10 years) requires 994 shifts or 0.37 people working 270 days of the year: it means that it is necessary to cultivate 2.72 hectares to generate one permanent job. In the coffee region alone it is estimated to generate 136,000 shifts per year, or the equivalent of over 100 million pesos in terms of production value annually.

Generation of income

According to a ProExport study, Colombia is the leading exporter of plantain to the United States, which received 165,000 tons in 1994, of which 60% were from Colombia, 15% from Venezuela, 20% from Ecuador and the remaining 5% from Guatemala and Salvador. The study showed that by the year 2010 there would be an increase of 100% in plantain exports to the United States, by which Colombia could benefit by approximately US$49 million. In 1995, 95.651 tons of fresh plantain were exported, with a value of US$33 million. The maritime port of Turbo (Urabá) was used for 422 registered shipments with an average tonnage of 277 per shipment. Almost all of the plantain exported from the Urabá region was of the Harton variety. The principal destinations in accordance with FOB value were: the United States (89%), Belgium (9.6%), and Italy (1.2%).

It is important to note that Colombia also imported large quantities of the Harton variety from Ecuador (58%) and Venezuela (42%). According to shipments registered and inspected by the Plant sanitation department of ICA (Colombian Institute of Agriculture) 53,375 tons were inspected whose destination was the fresh food markets of the cities of Bogota, Cali and Medellin.

Supply and demand projection in Colombia

It is difficult to estimate the production and consumption of plantain in Colombia due to the lack of trustworthy statistics and information available. However, in order to provide the closest possible estimates about the future evolution of plantain supply and demand at the national level, the following calculations were made using a method based upon the elasticity coefficient-income, which assumes that the quantities needed depend upon those obtained and that the remaining factors that influence demand will be the same in the future as they have been in the past. In order to calculate the projection of future demand, it is assumed that plantain consumption in Colombia was over two million tons. Also, three estimates were made assuming three future growth rates of revenues (1.5, 2.5 and 3.5%/year) and a coefficient of 0.35 was used as an index of elasticity.

Based on previous data, it was estimated that future demand (Table 5), in which there seemed to exist an unfavourable relationship between production and consumption (surplus) for the years between 1983 and 1987, had its repercussion in price variations; however no surplus is evident if one takes into account that the selling process losses, on average in two phases, close to 10.5% of production. For the second five years, a discrepancy comes to light, with a corresponding drastic repercussion in the costs of the family-shopping basket, due to the increasing gap between supply and demand, which reached a critical point in 1990. According to the previously described study, it was hoped that by the year 2000 between 630,000 and 720,000 hectares of plantain would need to be planted in Colombia to meet projected demand.

Table 5. Plantain supply and demand projection in Colombia (tons).

Year	Projected production*	Projected demand**			Surplus or deficit		
		a	b	c	a	b	c
1982	1 197 500	2 050 600	2 057 600	2 064 800	+ 146 900	+ 139 900	+ 132 700
1983	2 230 400	2 102 500	2 116 800	2 131 700	+ 127 900	+ 113 600	+ 98 700
1984	2 263 900	2 155 700	2 177 800	2 200 800	+ 108 200	+ 86 100	+ 63 100
1985	2 297 800	2 210 200	2 240 500	2 272 100	+ 87 600	+ 57 300	+ 25 700
1986	2 332 300	2 266 100	2 305 100	2 345 700	+ 66 200	+ 27 200	- 13 400
1987	2 367 300	2 323 500	2 371 500	2 421 700	+ 43 800	- 4 200	-54 400
1988	2 402 800	2 382 200	2 439 700	2 500 100	+ 20 600	- 36 900	- 97 300
1989	2 438 800	2 442 500	2 510 000	2 581 100	- 3 700	-71 200	- 142 300
1990	2 475 400	2 504 300	2 582 300	2 664 800	- 28 900	- 106 900	- 189 400
1995	2 666 700	2 837 500	2 976 200	3 125 400	- 170 800	- 309 500	- 458 700
2000	2 872 700	3 215 100	3 430 200	3 665 600	- 342 300	- 557 400	- 729 800

Source: Plantain project. Trade group. Initial and bi-weekly report. 27 November 1996.

* An annual increase of 1.5% in area planted is assumed and permanent renewal of the existing area to maintain the hectareage reported.

** Refers to the three future growth rates of revenues.

Agroecological aspects of the crop

In the characterisation study, six producing regions and 14 agroecosystems were identified (Analysis unit obtained from the interaction between the biotic component and the physical component within a regional border.) In the case of plantain, the biotic component (best use of agricultural and non-agricultural land) has been grouped into permanent crops (multistrata, permanent arrangements with plantain interplanted) and semi-permanent crops (arrangements where plantain appears as a pure crop or intercropped with seasonal crops.)

The Annex 1 shows the agroecosystems and cultivated varieties that are grown in each of the six national regions into which the country is divided.

Marketing plantain in the central coffee zone

Plantain cultivation in the coffee region of Colombia has historically belonged to the traditional rural sector. Plantain plants shaded the coffee. For this reason, it is not unusual that the biggest plantain growers and producers were first and foremost coffee growers. Therefore, it is important to take into consideration that five departments in the zone, whose producing areas can be demarcated in the Andean and/or Inter-Andean Valleys, represent 32% of the area cultivated, accounting for approximately 32% of the national production. Among these departments, Quindío and Cauca Valley lead production volume, producing more that 400,000 tons annually each.

In the case of the central coffee zone, 81% of production is noted where plantain is intercropped with coffee, while single crop and independent crop producers account for 15% and 4% of production respectively. The principal variety cultivated is the Dominico-Harton, with permanent production throughout the year. Table 6 shows the area and production of plantain in the central coffee zone, which is located between 74.5 and 76.2° West longitude and between 4.0 and 5.3° North latitude, in a mountainous zone, between 900 and 2 000 masl.

In the central coffee region, and more specifically in the Quindío department, the plantain crop is considered one of the most important agricultural products (after coffee) representing approximately 10% of total national production, with a cultivated area of approximately 43,502 hectares. The coffee region is the largest national producer, followed by the departments of Antioquia, Huila and Tolima.

An analysis of growth rates for the years 1990 and 1997 (Table 6) in the two systems of plantain production (technical and traditional) in the three coffee region departments (Caldas, Quindío and Risaralda) demonstrates that technical production of plantain produced growth rates of 184.1% and 214.7% in area and production. The following hypotheses are offered to explain this activity:

- The coffee crisis suffered by the region obliged producers to diversify their single crops to include other products. Plantain was a good alternative to improve their levels of income,
- The growing demand in the national market for plantain produced in the region and known for its physio-chemical properties,
- The central region possesses ideal agroecological zones for this crop,
- The transfer of technology has played an important role in the technical development of crops.

Traditional plantain showed negative growth rate in the order of -40.29% and -48.20% in area and production respectively, understandable as a process of consciousness by the producer in search of more viable crop technologies.

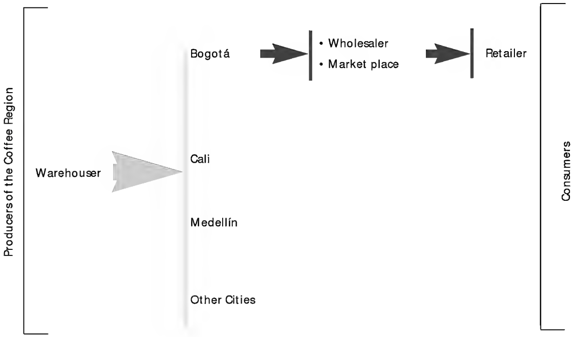
Marketing channels

Plantain is a fruit that is sold immediately and chiefly consumed fresh. Like other perishables, it has special marketing characteristics that include a complete production system and/or difficult distribution, involving producers, vendors and consumers. The

Table 6. Area, production and yield of technical and traditional plantain in the three principal departments of the central coffee region.

	Technical Plantain			Traditional Plantain			Technical Plantain			Traditional Plantain		
	Surface (ha)	Production (t)	Yield (t/ha)	Surface (ha)	Production (t)	Yield (t/ha)	Surface (ha)	Production (t)	Yield (t/ha)	Surface` (ha)	Production (t)	Yield (t/ha)
Caldas	594	9 533	16	27 820	144 850	5	1 041	26 488	25	21 883	95 014	4
Risaralda	980	4 900	5	11 500	48 349	4	5 989	30 419	5	7 133	16 829	2
Quindío	2 953	59 438	20	26 940	55 513	2	5 831	175 578	30	10 548	16 986	2
Total	4 527	73 871	16	66 260	248 705	4	12 860	232 485	18	39 564	128 829	3

Source: *Secretarías de Agricultura de Caldas, Quindío y Risaralda*. Agricultural Evaluations 1987-1997.



Source: Coffee region technology in viable seeding and development of the plantain crop. Corpoica. Armenia, 1996.

Figure 1. Marketing channels.

national product market responds to the law of supply and demand, which due to lack of a regulating body, has contributed to the development of complex market channels that, in general, can be classified as producer, warehouser, wholesaler, retailer and consumer.

In the plantain market, most producers are small, widely dispersed and in general sell their fruit on site; the intermediaries play a big role in the grading, transport and marketing, profiting by a large margin in the process. In spite of the diversity of alternative routes between production sites and product consumption, the most usual channel for the central coffee zone is shown in the Figure 1.

Traditional markets, comprising supply centres, open markets, mobile markets, some supermarkets and stores, are characterised by the presence of middle-men or intermediaries. Due to the heterogeneity of the product, it is necessary to have the whole shipment present at the site of the transaction, in order to define the conditions of the sale.

For the intermediary market, as for the major market, there exists only a single supply centre in the city of Armenia, but at the retail level the cities of Bogota, Medellin, Cali and Barranquilla have their respective warehouse centres that unfortunately do not have suitable infrastructure at their disposal.

The specialised market is characterised as having an appropriate organisational structure, where selection processes, classification and packing are developed. Supermarket chains, after seeing samples of the product and in accordance with internal quality standards and storage guarantees, approve or not delivery of the shipment. Generally this type of market fixes the price range to avoid abrupt fluctuations and classifies the product according to commercial quality scales.

It must be recognised that, in spite of its importance, only two plantain growers' associations exist in Colombia, APLABAQUIN and PROPLAT, in the Quindío department, that, independently of each other, are watching over the technical and economic development of the crop. This lack is one of the aspects that has most influenced the price policy for producer and consumer, as the intermediaries are fixing market prices at their convenience.

Grading the fruit for the specialised market

From a commercial standpoint, the Colombian market produces three outstanding varieties of plantain.

Harton plantain: Mainly cultivated in the Eastern Plains and the Atlantic Coast regions, this variety has gained popularity in the Bogota market and it fetches the best prices. It is most abundant in the marketplace during the months from October to April. Its presence in the capital is affected during the rest of the year by the severe winter, which interferes with the movement of vehicles to and from the production zones in the Eastern Plains and by the detrimental effect of drought from the middle of December to the middle of March every year.

Dominico-Harton plantain: This variety is cultivated in the coffee zone, and after Harton, is the variety most appreciated in consumer centres. It has an average of five hands and around 8-10 fruits per hand. It is continuously produced throughout the year.

Dominico plantain: In spite of the fact that the bunches of this variety possess a greater number of fruits compared to the two preceding varieties, it is not as popular in the national market. Principal demand comes from medium-sized cities and small towns with a regional and specific market. It is sold in cities like Cali and Medellin but in relatively small quantities if compared with the total existing market.

The grading that is assigned to the fruit (Dominico-Harton and Harton) destined for the specialised market is as follows: the fruit is harvested with great care to avoid mechanical damage; then it is selected by size of bunch or for degree of ripeness; later it is separated into hands or individual fruits and classified into different grades, after which it is washed to remove its rubber stains; finally it is left to dry, labelled and packed in plastic baskets of 18 to 22 kg capacity. For the non-specialised market, sale is by bunch: the product does not undergo this grading process.

Quality standards

In Colombia no quality specifications or standards are applied. However, quality controls are applied for export markets and specialised national markets (supermarket chains or processing plants), characterised by the absence of intermediaries, where the cost of the product to the producer and the consumer is regulated by quality. No quality control is applied for the regional and/or national markets that are controlled by the

Table 7. Quality standards and prices for Dominico-Harton plantain in the central coffee zone.

Quality	Fruit weight (g)	Purchase price for producer or intermediary (US$/kg)*
Extra	>400	0.30
First	300 – 399	0.25
Second	200 – 299	0.20
Third	<200	rejected

Source: Coffee zone technology for the planting and exploitation of viable plantain crops, 1996.
* Exchange rate as of Sept. 1998.

intermediaries, who impose their pricing policy, generally low for the producer and excessive for the consumer.

Quality is determined by the size and appearance of the fruit. Large fruit, that has no biological or mechanical damage, is preferred, i.e. qualities which contribute to appearance, for which the highest quality is the best paid (Table 7).

It is important to emphasise that the plantain market for national consumption in the future will be for quality produce.

Postharvest losses on the farm

Taking into account some postharvest losses, estimated to be about 10%, and national production of about 2,970,000 tons of plantain, physical losses are approximately 297,000 tons, worth about 33.5 million dollars. These figures justify the application of a process to avoid economic losses, by adding value to the fresh product and avoiding contamination problems with agricultural residues.

The causes are the low crop technical development, unsuitable harvest, poor product handling from the production site to the final consumer and lack of grading. Packing and transport are the main factors that affect the quality and appearance of the fruit, and intermediaries usually have no interest in improving the packing system for fruit transport, commonly done with whole bunches, resulting in dents and bruises, that translate into poor appearance and quality.

In the case of special markets, the product is packed and transported in boxes that protect the fruit during the distribution process, arriving there in better condition for the consumer.

Agro-industrial development

Plantain is mainly consumed fresh and only a small percentage is consumed as plantain processed products such as chips. Agro-industrial development of plantain in the central coffee region is recent, with a bigger demand expected in the future.

In the central coffee region there are approximately 15 small to medium sized companies that process peeled plantain and supply plantain products to mini-companies selling chips and snacks.

Much interest has been noted on the part of institutions in this region to support and make more dynamic the processing of plantain, offering a solution to such limitations as raw materials and grading processes.

Literature consulted

Anonymous. 1996. Exportation Statistics in Colombia: Chapter 8. *in* Proexport – Colombia. Santa Fé de Bogota, D.C.

Anonymous. 1997. Black Sigatoka continues to extend its domain in Colombia. *in* AgroDaily 4848, September 19, 1997.

Belalcázar Carvajal S. 1991. Plantain Cultivation in the Tropics (*Musa* ABB Simmonds). ICA. Technical Assistance Manual No. 50. Cali, Colombia. 375pp.

Comité Agroindustrial de Caldas. 1997. Plantain opportunity profile 1996-1997.

Comité de Cafeteros de Caldas. 1996. Colombia; world leader in plantain research. *in* Diversifying Income 20, January 1996.

Comité de Cafeteros de Caldas. 1996. Plantain industry in Manizales. *in* Diversifying Income 25, June 1996.

Comité de Cafeteros de Caldas. 1997. Colombia at the head of plantain exportation. *in* Diversifying Income 32, January 1997.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria "Corpoica". 1995. Moments 11 and 111. Plantain Product, 1996 Programming. Manizales, November 1995.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria "Corpoica". 1996. Region Nine. Coffee region technology, 3rd Technical report: 1994-1996. Armenia.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria "Corpoica". 1996. State of the art of plantain species (*Musa* AAB Simmonds) in Region Nine. Socioeconomic aspects, documentary study (first draft). Regional Planning Office, Regional Group Production Systems.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria "Corpoica". 1997. Region Nine Specialization in generation and transmittal process of Ttechnology for the planting and exploitation of viable plantain crops.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria "Corpoica". 1998. Region Nine, Comité de Cafeteros del Quindío, Plantain Ccommercialization. *in* Plantain Seminar Magazine, May 4-8, 1998. Armenia.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria "Corpoica". 1998. Region Nine Regional Planning Office. Socioeconomic importance of the plantain crop in the central coffee region. Preliminary version. March 1998. Manizales.

Corporación Colombia Internacional. 1997. Information System of Prices and Shipped Volumes. *in* Joint Information Bulletin 2(33). August 9-15, 1997.

Day B. 1987. Succulent Tropical Fruit. Selected Magazine: 76-80.

Market Group. 1996. Private Investors. Initial and bi-weekly report No.002. *in* Plantain Project. November 27, 1996.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, SISPA. 1997. Weekly Price Report.

Secretaría de Agricultura y del Medio Ambiente, Departamento de Caldas, URPA. 1997. Agricultural Evaluations.

Annex 1. Agroecological zones of plantain production.

Andean/inter-Andean region	Physical component (agroecological zone)	Biotic component (major soil use)	Variety	Surface (ha)	Production (t)	Yield (t/ha)
			Total	**251 042**	**1 858 590**	**7.40**
Agroecosystem 1 Antioquia, Valle del Cauca, Quindío, Risaralda, Caldas, Tolima, Cundinamarca, Boyacá, Santander, Norte de Santander and Huila	Altitude: 1000-2000 masl, Temperature: 18ºC to 24ºC, Precipitation: 1000-4000 mm/year	Permanent crops. Arrangements: Coffee intercropped with plantain plants, Coffee intercropped with plantain rows: Coffee and Cocoa intercropped with plantain: Fruitcrops intercropped with plantain	Dominico-Hartón Dominico			
Agroecosystem 2	Same as Agroecosystem 1	Same as Agroecosystem 1	Dominico-Hartón			
Agroecosystem 3	Same as Agroecosystem 1	Semi-permanent crops. Arrangements: Plantain in pure stand with technical management. Plantain intercropped with transitory crops such as beans and corn.				
Agroecosystem 9	Altitude: 0-1000 masl, Temperature: above 24 °C, Precipitation: 500-2000 mm/year.	Semi-permanent crops Arrangement: Pure crops.	Hartón			
Agroecosystem 10	Altitude: 0-1000 masl, Temperature: above 24 °C, Precipitation: 2000-8000 mm/year.	Same as Agroecosystem 9	Hartón			
Amazon Region	**Physical component (agroecological zone)**	**Biotic component (major soil use)**	**Variety**	**Surface (ha)**	**Production (t)**	**Yield (t/ha)**
			Total	**28 166**	**178 243**	**6.32**
Agroecosystem 4 Caquetá, Putumayo, Guinia, Amazonas, Vaupés, Guaviare and Vichada.	Altitude: 0-1000 masl, Temperature: above 24ºC, Precipitation: 2000-8000 mm/year.	Semi-permanent crops. Arrangement: Pure crops.	Hartón			

Annex 1. (suite).

Caribbean Region	**Physical component** **(agroecological zone)**	**Biotic component** **(major soil use)**	**Variety** **Total**	**Surface** (ha) **38 529**	**Production** (t) **293 378**	**Yield** (t/ha) **7.61**
Agroecosystem 5 Magdalena, Cesar, Guajira, Bolívar, Atlántico, Córdoba and Sucre.	Altitude: 0-1000 masl, Temperature: above 24ºC, Precipitation: 500-2000 mm/year.	Semi-permanent crops. Arrangements: Pure crop; Plantain intercropped with yucca; Plantain intercropped with corn	Hartón			
Agroecosystem 6 Temperature: above 24ºC Precipitation: 2 000-8 000 mm/year.	Altitude: 0-1000 masl Same as Agroecosystem 5	Hartón				
Agroecosystem 7	Altitude 1000-2000 masl, Temperature: 18ºC to 24ºC, Precipitation: 500-1000 mm/year.	Permanent crops. Arrangement: Plantain intercropped with coffee.	Hartón			
Agroecosystem 8	Same as Agroecosystem 7	Semi-permanent crops. Arrangement: Pure crop.	Hartón			
Orinoco Region	**Physical component** **(agroecological zone)**	**Biotic component** **(major soil use)**	**Variety** **Total**	**Surface** (ha) **50 361**	**Production** (t) **488 884**	**Yield** (t/ha) **9.70**
Agroecosystem 11 Meta, Casanare y Arauca	Altitude: 0-1000 masl Highest temperature: 24ºC, Precipitation: 2000-8000 mm/year	Semi-permanent crops: Arrangement: Cocoa intercropped with plantain	Hartón			
Agroecosystem 12	Same as Agroecosystem 11	Same as Agroecosystem 11	Hartón			
Pacific Region	**Physical component** **(agroecological zone)**	**Biotic component** **(major soil use)**	**Variety** **Total**	**Surface** (ha) **42 254**	**Production** (t) **232 201**	**Yield** (t/ha) **5.21**
Agroecosystem 14 Chocó, Cauca y Nariño	Altitude: 0-1000 masl, Temperature: above 24 °C, Precipitation: 2000-8000 mm/year.	Permanent crops. Arrangements: Multistrata: intercropped with cocoa, borojo, chontaduro, and wood products.	Dominico Hartón			
		Total		**12 483**	**118 178**	**9.47**
Agroecosystem 13 Urabá Antioqueño	Same as Agroecosystem 14	Permanent crops Arrangement: Pure crops.	Hartón			
			Grand Total	**422 835**	**3 169 474**	**7.50**

Les productions bananières à Cuba

Thierry Lescot[1], José Manuel Alvarez[2]
et Orlando Rodriguez M.[3]

Abstract – Banana production in Cuba

Annual banana production in Cuba is estimated to be 463,000 tonnes, consisting of 222,000 t of ABB, 200,000 t of « dessert » bananas and 32,000 t of plantains. Production is entirely for domestic consumption and characterised by centralised decisions (Ministry of Agriculture 5-Year Plan), the weight of the state, a strong varietal policy, biotechnology and agricultural research in general and the centralisation of supply.

Indeed, production in 1945 was characterised by the dominance of plantain (False Horn cv. « Macho » 63.2 %) but a varietal reconversion plan was set up in the late 1980s to replace most plantains by a Cuban-bred variety of the « Bluggoe » type (ABB, cv. « Burro CEMSA 3/4 ») which is more productive and hardier. Finally, from 1991 onwards, Cuba concentrated strongly on the introduction and diffusion of FHIA tetraploid hybrids because of the impact of black Sigatoka, which had reached the island in 1990.

Production is to a considerable part in the hands of the state, which provides substantial aid for the agricultural co-operatives (UBPC, CPA). Independent farmers alone continue, to a certain degree, the production of plantains (in Holguín province).

*The energy crisis from which the country has suffered since the collapse of the USSR has led to a search for alternative solutions : enriched organic fertiliser (*Azotobacter*), biological control, etc. In biotechnology, Cuba has an annual production potential of 50 million tissue culture plants and is tending towards multiplication by somatic embryogenesis.*

Although on-farm consumption and barter are still considerable, the distribution of most production is centralised ('Acopio'). Free markets have appeared only recently.

Résumé

La production cubaine annuelle de bananes est estimée à 463000 tonnes, dont 222000 t d'ABB, 200000 t de bananes « dessert » et 32000 t de bananes plantain. Entièrement destinée à la consommation interne, cette production est caractérisée par la centralisation des décisions (plan quinquennal du ministère de l'Agriculture), l'importance de l'Etat, l'importante politique variétale, le poids des biotechnologies et de la recherche agricole en générale et la centralisation de l'offre.

---

[1] CIRAD-FLHOR/IICA, Apartado 711, Santo Domingo, République Dominicaine

[2] Ministerio de Agricultura, La Habana, Cuba

[3] ETIAH, Holguín, Cuba.

En effet, si dans les années 1945 les productions étaient caractérisées par une prédominance des bananiers plantain (cv. « Macho » de type Faux Corne, 63,2 %), un plan de reconversion variétale a été instauré vers la fin des années 80 afin de remplacer la grande majorité des bananiers plantain par une sélection cubaine de type « Bluggoe » (ABB, cv. « Burro CEMSA 3/4 ») plus productif et plus rustique. Enfin, dès 1991, Cuba s'est fortement orienté dans l'introduction et la diffusion d'hybrides tétraploïdes de la FHIA, en raison de l'impact de la cercosporiose noire arrivée sur l'île en 1990.

La production est en grande partie aux mains de l'Etat qui verse des aides importantes aux coopératives agricoles (UBPC, CPA). Les agriculteurs indépendants sont les seuls à poursuivre en partie la production de bananes plantain (province de Holguín).

*La crise énergétique que traverse le pays depuis l'effondrement de l'URSS a conduit à rechercher des solutions alternatives : utilisation d'engrais organiques enrichis (*azotobacter*), lutte biologique, etc. Concernant la biotechnologie, le pays dispose d'un potentiel de production annuel de 50 millions de vitroplants et s'oriente vers la multiplication par embryogénèse somatique.*

Si l'autoconsommation et le troc restent importants, la majorité de la production est centralisée pour sa distribution (« Acopio »). L'apparition de marchés libres est récente.

Cuba : quelques chiffres

Cuba compte 11 millions d'habitants dont 2,2 millions vivent à La Havane. 75 % de la population est urbaine. Trois types de bananes sont principalement cultivés (tableau 1).

D'autre part, dès 1994, il faut inclure de nouvelles plantations avec de nouveaux clones (tableau 2) :

Enfin, ces clones, ainsi que les FHIA-21 surtout, mais aussi FHIA-19, FHIA-20 et FHIA-22, vont prendre plus d'ampleur.

Politique clonale

Bananes « dessert »

Afin de réduire les coûts de lutte contre la cercosporiose noire, les Cavendish sont progressivement remplacés par FHIA-01VI, un variant cubain plus productif (régime observé de près de 100 kg), FHIA-23 et FHIA-18.

Plantain et banane « à cuire »

Les bananiers plantain sont localisés principalement dans les provinces orientales où sont concentrés de nombreux producteurs indépendants. Ainsi, les provinces Holguín et Tunas totalisent 70 % de la production nationale de bananes plantain « macho » (= Faux corne). Cependant, la population apprécie fortement la banane plantain classique qu'elle ne trouve pratiquement plus.

Tableau 1. Bananes – bananes plantain et autres bananes « à cuire »

Année		Plantain « cuerno » (Faux corne)	Bluggoe* (Burro CEMSA 3/4)	Banane** (Cavendish)
1988	superficie (ha)		100	12500
1990	superficie (ha)	62500	6250	14000
	production (t)	98465		
	rendement (t/ha)	1,6		
1991	superficie	47900	14470	14000
	production	51244	65885	
	rendement	1,1	4,5	
1992	superficie	35470	36320	20000
	production	48350	183166	261500
	rendement	1,4	5,0	
1993	superficie	32580	54566	18000
	production	14272	187429	201300
	rendement	0,4	3,4	
1994	superficie	32 260	62 950	30 000
	production	7438	169690	165900
	rendement	0,2	2,7	5,5
1996	superficie	16000	60000	31000
	production	30400	316500	169600
	rendement	1,9	8,0	5,5
1997	superficie	16000	58000	31000
	production	30400		
	rendement	1,9		
1998	superficie	13000	55700	23700
	production	32000	222000	
	rendement	2,5	8,0	

* ABB

** Grande naine (60 %) et une sélection cubaine plus haute : « Parecido al Rey » (40 %), un peu de Poyo-Robusta.

Au début des années 90, les bananiers plantain ont rapidement été remplacés par une sélection cubaine du sous-groupe Bluggoe (ABB) : le « Burro CEMSA » (= type « Cardaba » ou « Matavia »). Celui-ci produit des régimes pouvant atteindre 40 kg.

Cette décision politique est liée aux trop faibles rendements obtenus (8-18 tonnes/ha par la variété Bluggoe au lieu de 1 à 10 tonnes/ha pour le bananier plantain, suivant les densités) par les structures de production (Etat ou coopératives). Celles-ci doivent fournir un volume important fixé chaque année pour satisfaire l'approvisionnement, lui aussi programmé annuellement, des magasins d'alimentation d'Etat (« Acopio »).

Mais le goût des Bluggoe ne satisfait ni les consommateurs, ni les quelques producteurs privés, d'où son remplacement progressif par d'autres variétés telles que FHIA-03

Tableau 2. Evolution des superficies plantées avec de nouvelles variétés (1994-1998).

Variété/hectares	1994	1997	1998
Pelipita	1 300	3 528	4 000
SH 3436	60	150	150
FHIA-01V1*	30	1 080	2 200
FHIA-02		13	10
FHIA-03	600	3 617	3 600
FHIA-18		308	1 800
FHIA-21		1	10
FHIA-01			2
Yangambi Km5			31
Total	**2 000**	**8 700**	**11 800**

* FHIA-01V1 est un variant cubain de FHIA-23.

(l'extension de ce dernier sera limitée à cause de nombreuses variations, d'une période de vie verte trop courte et d'une mauvaise résistance aux périodes sèches), « Pelipita » (ABB) et le grand intérêt porté aux hybrides améliorés de la FHIA de type plantain, en particulier le FHIA-21.

Un problème a toutefois été rencontré avec l'hybride FHIA-21 (le plus prometteur, proche des bananiers plantain) : gardé en observation sanitaire sur près de quatre hectares lors de test virologique pour la mosaïque en tirets (BSV), la quasi-totalité s'est avérée positive. Quelques pieds semblent cependant indemnes et sont en phase de multiplication pour diffusion.

D'autres hybrides FHIA sont en cours d'évaluation et de multiplication : FHIA-19, FHIA-20, FHIA-22, -FHIA-04 et FHIA-05.

Evolution des superficies de 1988 à 1998

Dans les années 80, l'INIVIT a développé une technique de multiplication végétative particulière donnant des taux de multiplication intéressants. Dénommée « CRAS » (*Centros de Reproducción Acelerada de Semilla*), elle a permis de remplacer en trois ans les 50 000 ha de bananiers plantain par du Bluggoe (Burro CEMSA nnn) (Figure 1). Cette technique consiste en un fractionnement symétrique du bulbe pelé, quelle que soit sa taille. Les « quartiers » sont alors mis en plateau de germination, de type semis de pépinière, et sont mis au champ après deux mois.

Pour des raisons de production et de consommation planifiées (Plan d'Etat), les productions sont assez bien réparties dans les différentes provinces du pays (voir carte).

Conditions pédo-climatiques

Sols

Plusieurs types de sols sont exploités pour la culture des Musacées, mais deux sont majoritaires (tableau 3).

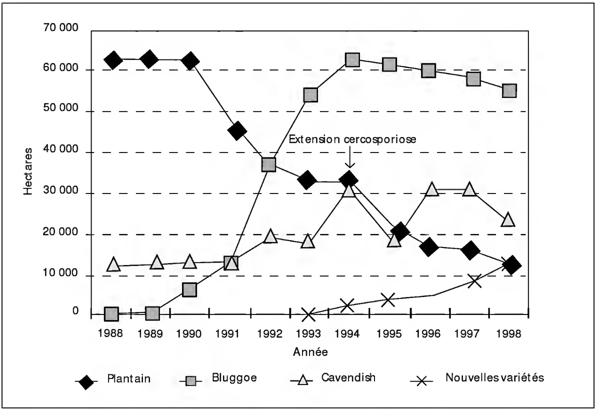
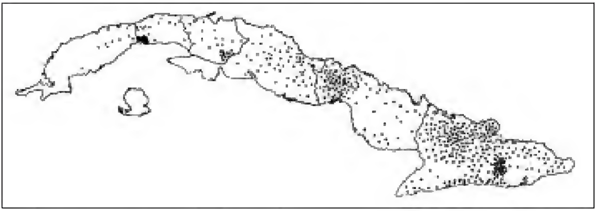


Figure 1. Evolution des superficies plantées en bananiers de 1988 à 1998.



Répartition géographique des productions bananières.

Tableau 3. Caractéristiques des différents types de sols utilisés pour la culture bananière.

Type de sol	pH	M.O.	K (meq/100 g)	Ca	Mg	Importance (%)
Bruns calciques*	7-8	3-4 %	0,5-0,6	25-30	5-8	55-60 %
Ferralitiques	5-6	1 %	0,3-0,4	3-9	0,5-5	30-35 %
Alluviaux						5 %
Rendzines						2 %
Vertisols						1 %

* Sols bruns calciques : sols peu profonds, couche calcaire à 50 cm, meilleurs pour Bluggoe que pour Cavendish (cultivé préférentiellement sur sols ferralitiques).

Climat

Précipitations :

Moyenne annuelle nationale :	1200 mm
Provinces occidentales :	1300-1350 mm
Provinces centrales :	1200 mm
Provinces orientales :	900-1100 mm

Les précipitation sont mal distribuées avec une saison sèche plus ou moins importante de décembre à avril.

Les températures ne sont pas un facteur limitant : moyenne de 25°C (provinces occidentales plus fraîches de décembre à mars : 16-19°C).

La luminosité est abondante et non limitante.

Les vents sont modérés, parfois limitants. L'île est dans une zone cyclonique très exposée (moyenne de un cyclone dévastateur par an).

Utilisation d'engrais en bananeraies

1985 : 1500000 tonnes (surtout d'URSS et des pays de l'Est)
1990 : 70000 tonnes
1994 : 0 (embargo sur les importations cubaines)
1995 : 12000 tonnes
1998 : 15000 tonnes (7284 t de KCl, 7900 t d'urée, sur 13000 ha de bananiers sous irrigation, sur les meilleures terres.

Alternatives actuelles

Utilisation à très grande échelle de la « biotierra » : mélange de terre et de compost, essentiellement à base de résidus de l'industrie de la canne à sucre, mais aussi de fumier (bovins, poulaillers industriels) enrichi de ferments, champignons et bactéries (ex. : *Azotobacter* et *Rhizobium*, production en bio-fermenteur de grandes capacités, 20000 à 200000 litres, estimée à six millions de litres en 1992) et aussi d'humus issus de la lombriculture. Pour la culture de la banane, il est épandu entre quatre et dix tonnes de ce mélange par hectare.

Utilisation de pesticides en bananeraies

Contrôle de la cercosporiose noire : environ 15 traitements/an sur 13000 ha de Cavendish, par avertissement (système français, mélange huileux-fongicides systémiques (benzimidazoles-triazoles). Environ deux traitements sur FHIA-01VI.

Contrôle des nématodes : importation en 1998 de 30 tonnes de « Nemacur® ». Essais de contrôle biologique prometteurs avec une race (n° 3) de *Bacillus thuregensis*.

Contrôle des charançons : impact faible, techniques culturales (piège de pseudotronc) et lutte biologique (*Beauveria bassiana*).

Contrôle de l'enherbement : techniques culturales (polyculteur tracté), rarement chimique (seulement sur les parcelles sous irrigation).

La recherche bananière à Cuba

Les différents organismes de recherche cubains travaillant sur les bananiers sont : INIVIT (*Instituto de Investigación en Viandas Tropicales*), INISAV (*Instituto de Investigación en Sanidad Vegetal*), INIFAT (*Instituto de Investigación Fundamentales en Agricultura Tropical*), IBP (*Instituto de Biotecnología en Plantas*) y IIRD (*Instituto de Investigación en Riego y Drenage*).

Culture *in vitro*

Les structures de production de vitroplants (Biofabricas) comprennent 12 unités réparties dans tout le pays mises au point et gérées par l'IBP. Le potentiel de production est de 50 millions plantes/an ! La production annuelle est actuellement de 20 à 30 millions de vitroplants de bananier, principalement des Cavendish (« Grande naine » et « Parecido al Rey »), des Bluggoe (Burro CEMSA, sélection cubaine de type « Cardaba » ou « Matavia ») et des hybrides FHIA-01VI, FHIA-02, FHIA-03, FHIA-18, FHIA-21 et SH3436.

On y multiplie également des pommes de terre, de la canne à sucre et, accessoirement, des ananas, des racines, des tubercules et des fleurs (héliconia, strelitzia, spatiphyllum, anturium, bougainvillier, ficus, etc.).

La cercosporiose noire

La cercosporiose noire est apparue en 1993. Elle est répartie irrégulièrement géographiquement et au cours de l'année (conditions climatiques différentes et saison sèche plus ou moins longue).

La lutte contre la cercosporiose noire se fait en utilisant obligatoirement l'avertissement biologique à partir de la mesure hebdomadaire de « l'état d'évolution » et de l'évolution de la courbe correspondante (modèle français légèrement modifié), et ce, pour toutes les zones productrices organisées (environ 13000 ha, « Cavendish » et FHIA-01VI essentiellement).

Les traitements se font par avion (russe) en utilisant 12 à 13 litres d'huile pure/ha et, en alternance, du Tilt® (4 traitements par an), Calixine® (4 traitements par an), Benomyl® (4 traitements par an, apparition de races résistantes seulement dans deux zones) et, en saison sèche (novembre à mars) un Carbamate (3 traitements par an) en mélange huileux et aqueux. Soit une moyenne de 13 à 15 traitements par an. S'il y a décrochage, on utilise de « la bomba » (Carbamate + Benomyl® + adhérant + huile + eau, soit 40 litres de mélange/ha).

Les analyses et les décisions sont centralisées au Ministère de l'Agriculture à La Havane (*Instituto de Sanidad Vegetal, Campania de Sigatoka Negra*, responsable : Dr Luis Perez Vicente).

L'utilisation d'hybrides tolérants à la cercosporiose noire a permis d'économiser près de trois millions de dollars de produits fongicides importés en 1998, en plus du fonctionnement des avions de traitement.

Irrigation

Un grand effort a été réalisé pour mettre sous irrigation une bonne partie de la production bananière. Et ce sous différentes formes : gravitationnel (canaux, planches), aspersion sur frondaison, localisée (goutte-à-goutte, microjets, avec un système original : par microjets sous frondaison à environ 1-1,5 mètre de hauteur, en utilisant les lignes de tuteurage aérien). Actuellement 7 500 ha de banane, soit 27 % des superficies, sont sous irrigation et permettent des rendements très honorables, jusqu'à 60 tonnes/ha.

Moyenne rendement Cavendish sous irrigation : 23 t/ha
Moyenne rendement Cavendish sans irrigation : 10 t/ha
Moyenne rendement Burro CEMSA sous irrigation : 18 t/ha
Moyenne rendement Burro CEMSA sans irrigation : 8 t/ha
Moyenne rendement Plantain (Faux corne) sans irrigation : 4 t/ha

Durée moyenne de la culture (Cavendish, Burro CEMSA) : cinq ans, avec un renouvellement annuel de 20 %

Durée moyenne de la culture traditionnelle de plantain : de deux à dix ans.

Autre originalité : les poteaux en ciment du tuteurage aérien servent aussi, dans certains cas, au montage du réseau de « cableway ».

Des essais d'exportation ont été réalisés, entre autres avec le Canada mais n'ont donné lieu à aucune concrétisation (embargo, pressions politiques ?). Les techniques liées à la qualité post-récolte (gestion du système de coupe, transport, emballage, traitement, unités de conditionnement, etc.) ne sont pas totalement maîtrisées.

Le manque de carburant et d'intrants chimiques conduit à des situations particulières : parcelles de vitroplants, irriguées par microjets, fertilisées avec du compost enrichi et labourées dans le grand interligne par une paire de bœufs tirant une « araire » de bois et socs rudimentaires !

Les différentes formes institutionnelles des exploitations, la réforme agraire de 1993

La réforme agraire est basée sur une réforme de la propriété de la terre qui peut prendre cinq formes :

Secteur d'Etat

- Fermes d'Etat (32,7 % de la SAU nationale totale)

Secteur non étatique

∉ Coopératives de production agricole (CPA) – association de producteurs – (10 %)

∠ Coopératives de crédits et de service (CCS) – association de producteurs individuels et privés (paysans) – (14,5 %)

∇ Unités de base de la production en coopérative (UBPC) – l'Etat loue la terre – (42,3 %)

® Paysans dispersés – (0,5 %)

Les productions bananières se réparissent comme suit : ∈ = 33 % des surfaces, ∉ + ∠ + ∇ = 40 %, ® = 27 %.

∉ ∠ ∇ et ® passent chaque année un contrat avec l'Etat afin de fournir une production définie.

Basée sur une réforme de la propriété de la terre qui peut prendre 5 formes :

Quelle que soit la structure productive, 80 % de la production agricole cubaine est actuellement planifiée pour l'approvisionnement des magasins d'Etat (« Acopio »), les 20 % restants et les surplus (> 100 % de la production planifiée) de production peuvent être mis « librement » sur les marchés qui ont revu le jour depuis octobre 1994.

Notons également la mise en valeur de parcelles d'entreprises (industrielles, de service, et agricoles) pour l'autoconsommation.

∈ ∇ ∉ et , ∠ par ordre d'importance dans leurs relations avec l'Etat, bénéficient de l'appui technique et financier de l'Etat (conseils techniques, intrants, etc.).

Lors d'une enquête effectuée dans la province de Holguín, principale productrice de bananes plantain, il a été démontré une large influence de la destination de la production sur le choix variétal, plantain/Bluggoe (figure 2).

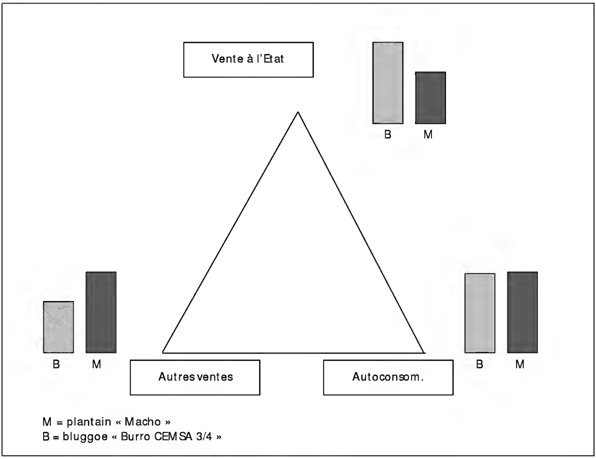


Figure 2. Destination de la production bananière dans la province de Holguin.

Le système d'écoulement des productions

La vente à l'Etat (« Acopio ») s'effectue selon quelques normes de qualité, en mesurant, si possible, le doigt central de l'avant dernière main extérieure du régime :

Banane (Cavendish, + hybrides FHIA-01V1, FHIA-18 et SH-3436) :

- Qualité « selecta » : diamètre > 33 mm, longueur > 15 cm : production achetée par l'organisme chargé de l'approvisionnement des hôtels touristiques (« Frutas Selectas ») à 10-15 % au dessus du prix payé à la première qualité.
- Première qualité : diamètre > 33 mm, vendu à 27,50 US$ la tonne,
- Deuxième qualité : 30 mm < diamètre < 33 mm, vendu à : 21,16 US$ la tonne,
- Troisième et dernière qualité : diamètre < 30 mm, vendu à 16,67 US$ la tonne.

Plantain « Macho » (Faux corne) et « Pelipita » (ABB) :

- Première qualité : diamétre > 42 mm, vendu jusqu'à 75 US$ la tonne,
- Deuxième qualité : 38 mm < diamétre < 42 mm,
- Troisième et dernière qualité : diamétre < 38 mm.

Bluggoe (Burro CEMSA) :

- une seule qualité (pour inciter à planter, et appuyer les productions sur sols moyens et sans irrigation), vendu à 21,16 US$ la tonne.

Le système cubain d'approvisionnement alimentaire

Trois systèmes officiels d'approvisionnement alimentaire existent à Cuba :

- **Le marché d'Etat** (« Mercadito » ou « Placita »), géré par le ministère de l'Agriculture et son service de collecte (« Acopio »), pour les produits de grandes productions, dont les bananes et « Bluggoe » (mais pas ou très peu de bananes plantain). Ils sont vendus à des prix très bas, mais suivant l'arrivage et les disponibilités. Prix de la banane : 0,024 US$ le doigt, Bluggoe (Burro) : 0,014 US$ le doigt.
- **Les magasins d'Etat** (« Tiendas »), gérés par le ministère du Commerce Intérieur, pour les produits rationnés et subventionnés (sucre, sel, huile, graisse, viande, lait, riz, pain, haricot, céréales, pomme de terre, alcool, etc.), suivant les disponibilités, moyennant l'utilisation d'un carnet familial d'approvisionnement (« la libreta ») et selon l'application de principes égalitaires stricts et neutres.
- **Les marchés « libres »** (depuis octobre 1994), régis par la loi de l'offre et de la demande, sous la responsabilité des municipalités chargées d'émettre les autorisations de vente (aux seuls producteurs ou représentants, excluant les intermédiaires) et de collecter la taxe d'accès (sur la base du prix de la veille et du volume proposé à la vente, fixée à 5 % pour la capitale (La Havane), 10 % pour les capitales provinciales et 15 % ailleurs). Collecte et transport sont à la charge des participants. Les prix doivent être clairement affichés et les unités de poids sont contrôlées. En octobre 1998,

le prix du doigt de banane plantain (Macho) était de 0,15 US$ à La Havane et d'environ 0,05 US$ ailleurs.

Par ailleurs, une majorité de consommateurs obtient son alimentation au travers de la restauration d'entreprise et scolaire/universitaire, lesquelles sont fortement subventionnées (un déjeuner coûte entre 0,025 et 0,035 US$). Chaque organisme détient sa propre exploitation agricole qui fournit une partie des produits nécessaires à son autoconsommation.

En ville, depuis une date récente, la production de légumes « hydroponiques » vendus sur place se développe fortement (production et vente dans chaque grand quartier urbain).

De plus, le marché informel existe et reste important (relations familiales ville-campagne), ainsi que la possibilité de s'approvisionner dans les boutiques en devises, la détention de dollars n'étant plus pénalisée (1 US$ = 20 pesos cubains).

Copyrighted material

La banane plantain en Haïti : une filière en difficulté ?

Thierry Lescot[1] et Fabien N'Guyen[2]

Abstract – Plantain in Haiti : a sector in difficulty ?

Plantain is an important staple foodstuff in Haiti. Per capita *consumption is about 22 kg per year. The figure of 60 kg per person per year is even exceeded in rural production zones. With annual production of 270,000 tonnes, Haiti is one of the main producer countries in the Latin America-Caribbean region.*

The French plantain grown in Haiti is a special case. Cultivation is concentrated mainly in the alluvial coastal plains. A study was undertaken in 1998 in Arcahaie plain, the main production zone. Close to Port-au-Prince (2,100,000 habitants), the main consumption centre, the land in this zone is subjected to strong pressure and tenure is precarious.

These studies show the problems of production : low yields, pressure on monospecific cropping and complex marketing systems. Supplies have been decreasing for several years and are unbalanced with regard to demand.

There are many players (from producers to consumers) in the sector and all of them are in a situation of competition. However, the strong pressure on land and the small size of farms mean that growers must keep the bunch price high in order to survive. The result is that some of the players in the sector are specialised and a food crop is turning into a cash crop that low-income consumers can no longer afford.

Résumé

En Haïti, la banane plantain est un aliment de base important pour la population. La consommation par habitant s'élève ainsi à environ 22 kg/hab./an. En zone rurale productrice, on dépasse même les 60 kg/hab./an. Avec 270 000 tonnes de production annuelle, Haïti est l'un des principaux pays producteur de la zone Amérique latine Caraïbe.

Le bananier plantain cultivé en Haïti est d'ailleurs un cas particulier dans cette zone avec des variétés de type French. La culture est principalement concentrée dans les plaines côtières alluvionnaires.

Une étude a été engagée en 1998 sur la filière de la banane plantain dans la principale zone de production : la plaine de l'Arcahaie. Proche du principal centre de consommation qu'est Port-au-Prince (2 100 000 habitants), cette zone est sujette à une forte pression sur la terre et à une précarité de la tenure foncière.

---

[1] CIRAD-FLHOR/IICA, Santo Domingo, République Dominicaine

[2] CNEARC, Montpellier, France.

Ces études montrent des problèmes de production : rendements faibles, pression sur la culture monospécifique et complexité des systèmes de commercialisation. L'offre est depuis plusieurs années en diminution et en déséquilibre par rapport à la demande.
Dans la filière, les acteurs (des producteurs aux consommateurs) sont multiples et sont tous en situation de concurrence. Cependant, la forte pression foncière et la faible taille des exploitations obligent les producteurs à maintenir un prix de vente du régime élevé pour survivre. Ce qui a pour conséquence de spécialiser certains acteurs de la filière et de transformer un produit vivrier en un produit de rente auquel les consommateurs à faible revenu n'ont plus accès.

La production nationale

Sur l'année 1997, la production était estimée à 430000 tonnes, répartie en : 270000 tonnes de bananes plantain, 50000 tonnes de bananes « à cuire » (ABB, Bluggoe), 100000 tonnes de bananes « dessert » type Cavendish, 10000 tonnes d'autres bananes « dessert » (Gros Michel, Figue Pomme, etc.). Toutes ces productions sont inégalement reparties dans toutes les vallées alluvionnaires de basses altitudes du pays, la région de l'Arcahaie étant la plus importante.

Principales régions productrices

Les principales régions productrices par ordre d'importance décroissante sont :

- Département de l'Ouest : zone de l'Arcahaie : plantain French (80 %), Cavendish (10 %), plantain Faux corne (10 %), Bluggoe (10 %) ;
- Département de l'Ouest : zone de Léogane : plantain French (80 %), Cavendish (10 %), plantain Faux corne (10 %), Bluggoe (10 %) ;
- Département du Sud-Est : zones de Marigot, Jacmel et Lafont : plantain French, Cavendish, plantain Faux corne, Bluggoe ;
- Département du Nord : zones de Quartier Marin, Grande Rivière du Nord et Dondon : plantain French, Cavendish, plantain Faux corne, Bluggoe ;
- Département du Nord-Ouest : zones de la vallée des Trois Rivières et Jean Rabel : plantain French, plantain Faux corne, Cavendish, Bluggoe ;
- Département de la Grande Anse : zones de la vallée de la Grande Anse, Abricot, Jérémy et Banc Bruinadée : plantain French, plantain Faux corne, Cavendish, Bluggoe ;

Tableau 1. Estimation de l'offre-demande de banane plantain en Haïti (1991-1996).

Année	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Population	6619659	6756024	6895198	7037239	7180284	7328198
Offre plantain (t)	509600	518835	507505	361716	319323	319000
Demande plantain*	420348	429007	437845	446865	455948	465341

Base de recommandation du PNUD (1994) : 106 kg de « tubercules, racines et plantain » pour la diète alimentaire haïtienne, afin d'atteindre les 2200 calories et les 60 grammes de protéines journalières, dont 3/5 de banane plantain soit 63,5 kg/hab./an.
Source : Minagri (MARNDR-UPSE), Institut Haïtien des Statistiques et d'Informatique (IHSI).

- Département du Centre : zones des Bas Plateaux et de Mirebalais : Poban et Massoko; et zone de Las Cahobas : Bluggoe, plantain French, plantain Faux corne ;
- Département du Sud : zones de la plaine des Cayes (productions faibles), Saint Louis (surtout Cavendish) et Roches à Bateaux (plantain French, plantain Faux corne essentiellement) ;
- Département de l'Artibonite : plantain French, plantain Faux corne, Figue Pomme ;
- Département du Nord-Est : zone de Ouanaminthe : faibles productions.

Etude de cas : Les plaines de l'Arcahaie : principale zone de production

Généralités

La zone de production étudiée, zone de l'Arcahaie, correspond à une plaine alluvionnaire de 7200 ha, dont 6000 aménagés (aménagement hydraulique à partir de quatre rivières), avec une surface agricole utile (SAU) de 4850 ha.

La surface en culture bananière est estimée à 3470 ha (72 % de la SAU) dont environ 80 % de bananier plantain de type French et 20 % de bananes « dessert », bananes « à cuire » et bananes plantain type Faux corne.

Parmi les autres cultures, qui couvrent 1380 ha (28 %), on compte les cultures pérennes, essentiellement des fruitiers tels manguier, avocatier, arbre véritable (arbre à pain), cocotier (pratiquement disparu à cause du jaunissement mortel), des cultures annuelles, canne à sucre, et des associations, haricot, manioc, riz, maïs, autres tubercules, sorgho et légumes.

La population de cette zone essentiellement agricole est estimée à 146000 habitants (environ 30000 familles), soit une densité de plus de 2000 habitants au km^2, ou 20 habitants à l'hectare !

La tenure foncière est très complexe mais a été recensée grossièrement en : 8 % propriétaire-exploitant, 50 % en fermage, 27 % en métayage et 10 % en indivision, auxquels il faut ajouter 5 % en tenure complexe qui associent divers modes tels la gérance, la jouissance sans redevance, mais aussi le propriétaire donnant en fermage, lui même donnant en métayage, etc.

Le métayage est donc la pratique la plus courante, ce qui n'incite guère les paysans à investir autre chose que leur force de travail.

Le nouveau gouvernement envisage un projet de réforme agraire, sujet ô combien sensible…

La moyenne des exploitations est estimée à 3300 m^2, sans grands écarts.

Le système de production, traditionnel mais relativement intensif par rapport à la terre (pression démographique et donc foncière), n'utilise pratiquement pas d'intrant mais presque uniquement la force de travail. Nous avons estimé le coût de production moyen à 1000 $US/ha/an (chiffre à préciser très prochainement), et le produit brut moyen actuel à plus de 5000 $US/ha/an, soit un des plus élevés des zones productrices au niveau mondial, Afrique, Amérique latine-Caraïbe. Ce chiffre, également à préciser prochainement, s'explique par le fait qu'il correspondrait à un revenu agricole moyen par famille de 1320 $US/an/0,33 ha pour les propriétaires et environ 770 $US/an/0,33 ha pour les métayers. Ces derniers donnent en moyenne la moitié de leur production aux propriétaires selon une règle quasi-générale. Ces estimations, également préliminaires, expliquent en partie le prix élevé du régime de plantain à la production et donc d'autant plus à la consommation.

Le prix de la terre oscille de 4000 à 8000 $US/le carreau (1,3 ha) et le fermage de 250-400 $US/carreau/an.

L'organisation sociale des communautés est complexe (regroupements culturels, religieux, de développement, d'actions communautaires). Elles ont du mal à gérer le foncier et l'eau.

Itinéraires techniques : pratique de l'irrigation gravitationnelle ; agriculture intensive à faible technicité, non ou faiblement mécanisée (même par traction animale) ; pratiquement pas d'intrant faute de moyens ; reconstitution de la fertilité par rotation (pratiquement pas par l'élevage, la pratique de rotation culturale est en nette diminution du fait de la pression foncière), et par cultures associées (légumineuses).

Données climatiques

Pluviométrie

La moyenne annuelle est de 1000 mm (tableau 2).

Il existe deux saisons : une saison sèche, de fin novembre à mi-avril, et une saison pluvieuse, de avril à novembre (80 % des pluies).

Températures

Elle oscille entre 21°C et 33°C (tableau 3).

Vents

Ils sont dominants réguliers d'est en ouest, surtout de juin à août. La période cyclonique se situe de mai à novembre.

Sols

Ce sont principalement des alluvions récentes, à texture fine, grossière et des sols hydromorphes.

Tableau 2. Données pluviométriques de deux sites (mm).

Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total annuel
22,4	26,3	47,1	100,5	169,4	93,4	98,4	135,1	127,9	97,0	56,8	20,3	994
18,5	32,1	42,1	83,8	154,1	87,5	85,6	100,2	110,7	75,0	60,9	20,5	871

Tableau 3. Températures en Haïti (°C).

Minimum absolu	Moyenne minimum	Moyenne	Moyenne maximum	Maximum absolu
15,0 (1938)	21,3	27,0	32,8	38,0 (1961)

La banane

Choix variétal

On trouve essentiellement (70 %) de la banane plantain French (AAB, Musquée bois noir, blanc, vert, rose ou rouge), mais aussi la banane Cavendish (AAA, Figue), banane « à cuire » Bluggoe (ABB, Poban) et banane plantain Faux corne (AAB, Banane cochon, Meteyene). (voir nomenclature locale et importance des différentes variétés en annexes 1 et 2).

Système de culture

En général, la culture des bananiers est conduite de manière pérenne et monospécifique. En début de culture, on y associe parfois d'autres cultures : plusieurs variétés de haricot, maïs, tomates, patate douce, aubergine, manioc, pois, etc. Cependant, on assiste à une réduction générale des périodes de culture des bananiers sur sols à bon drainage : de 4-5 ans en 1986 à 2-2,5 ans (environ deux cycles productifs) actuellement. Cette dégradation semble pouvoir être attribuée à une plus mauvaise disponibilité en eau (en saison sèche), à un accroissement de l'impact des nématodes par une diminution, voire une disparition des périodes de jachère, ainsi qu'à une mauvaise disponibilité en azote (matière organique). Pour plus de détails sur les systèmes de culture et la rentabilité de la culture de la banane, voir les annexes 3, 4, 5, 6 et 7.

Productivité

Le potentiel de fertilité initiale est toujours élevé et permet de bons niveaux de productivité par rapport à la terre, malgré l'absence d'intrants. De plus, les systèmes de culture utilisés, assez complexes car ils intègrent de nombreux facteurs souvent non agronomiques, semblent encore en équilibre et continuent de préserver les niveaux de fertilité. La productivité par rapport au travail semble donc importante. Les densités moyennes trouvées sur le terrain entre les bananiers varient entre 2,5 m x 2,5 m (soit 1 600 bananiers à l'hectare) et 2 m x 2 m (soit 2 500 bananiers à l'hectare). La densité moyenne sur la plaine peut donc être estimée à 2 170 bananiers à l'hectare pour le premier cycle (tableau 4).

Le poids des régimes est en moyenne de 13,38 kg, et ils comportent 60 doigts.

Les pertes au champ sont relativement importantes, notamment pour le deuxième cycle. Elles sont dues d'abord aux aléas climatiques (vent et sécheresse), mais aussi à une certaine pénurie en eau (particulièrement en saison sèche), à un parasitisme tellurique fort (essentiellement nématodes) et à une mauvaise disponibilité en azote. Ces facteurs ont eu comme principale conséquence la réduction des périodes de culture de 4-5 ans en 1986 à deux ans aujourd'hui.

Ainsi, les pourcentages moyens de pertes ont été estimés à 25 % pour le premier cycle et à 60 % pour le second (tableau 4). Ce dernier pourcentage traduit surtout l'accroissement de la pression parasitaire (taux de nématodes plus important) et les pertes au vent (plantation moins homogène).

Tableau 4. Densité et rendement à l'hectare sur deux cycles consécutifs.

	Densité observée à l'hectare	Densité à l'hectare après pertes	Rendement moyen du cycle
En premier cycle (moyenne : 14 mois)	2170	1 628	17,9 t/ha
En deuxième cycle (moyenne : 8 mois)	2170	868	9,0 t/ha
	Rendement moyen sur la plaine pour deux cycles ramené à l'année : 14,7 t/ha		

Ce rendement de 14,7 t/ha est modeste et très en-dessous des optima de production. En effet, il est possible d'arriver sans contraintes (hydrique ou autres) à des résultats proches de 30 à 40 t/ha

La problématique peut être hiérarchisée ainsi :

- Difficulté de gestion de l'eau : il existe peu de solutions agronomiques et l'introduction de variétés plus rustiques (moins exigeantes en eau) doit être envisagée.
- Réduction des exploitations : il existe peu de solutions agronomiques et l'équilibre encore préservé entre intensification et capital de fertilité est de plus en plus fragile.
- Parasitisme tellurique : les solutions agronomiques doivent passer par une période expérimentale (adaptation de nouvelles techniques dans le cadre technico-socio-économique).
- Nutrition azotée et structure du sol : les solutions agronomiques doivent passer par une période expérimentale (recherche de tous apports de matière organique et adaptation de nouvelles techniques dans le cadre technico-socio-économique).

Le parasitisme tellurique

Ce parasitisme est essentiellement le fait des nématodes, en particulier de l'espèce *Pratylenchus coffeae* qui semble très agressive pour la culture des bananiers dans les conditions locales.

Les techniques de désinfection du matériel végétal (techniques de parage, voire de pralinage) lors de la plantation ou de la replantation sont quasiment absentes. De plus, dans les conditions de la plaine de l'Arcahaie, caractérisée par une intensification de la culture par rapport à la terre et, du fait d'une réduction des surfaces cultivées par chaque exploitant, l'évolution vers la réduction de l'assolement et des périodes de jachère semble inéluctable et rend l'assainissement des parcelles de plus en plus difficile.

L'utilisation de produits nématicides, hormis leur coût difficilement supportable par la majorité des producteurs, est pratiquement absente et peu recommandable car le risque de déséquilibre biologique de la faune et de la flore tellurique pourrait être plus néfaste à moyen et long terme que les nématodes eux-mêmes.

Pourtant, afin de rompre le cycle de reproduction des populations de nématodes qui nécessite presque obligatoirement la présence de racines de bananiers, il paraît indispensable d'arrêter la culture des bananiers d'une partie des parcelles (surface à définir en fonction des cas : superficie totale, type de sol, niveau d'infestation, système foncier, technicité, forces de travail, capacité économique, etc.) pendant une période elle aussi à définir selon les cas, mais certainement supérieure à six mois.

Des essais de techniques d'incorporation et d'enfouissement de feuillage de l'arbuste Neem (*Azadirachta indica*) sont en cours. Cette espèce est largement répandue en Haïti et reconnue au niveau international pour ses propriétés insecticide mais un peu moins pour ses propriétés nématicides.

La menace d'introduction de la cercosporiose noire (*Mycosphaerella fijiensis*), est réelle et inéluctable. Elle a été détectée pour la première fois en 1996 dans la République Dominicaine voisine. Malheureusement, aucune mesure sanitaire n'est à prendre, si ce n'est l'interdiction d'importation de matériel végétal classique de Musacées (rejets, feuilles, même sèches, etc.).

Cependant, il faut noter que les conditions climatiques ne sont pas favorables à une incidence grave de la maladie sur les productions de bananes haïtiennes. Certaines plaines de moindre pluviométrie, inférieure à 1000 mm annuel, seront même très peu atteintes. Cette maladie affectera plus sévèrement les bananiers du groupe Figue (diminution du poids et de la qualité du régime), légèrement le groupe Musquées, mais n'affectera pas le groupe Poban.

D'autres part, l'hybride résistant FHIA-21 a été introduit en 1996 et doit être diffusé dans tout le pays malgré les risques que présente ce matériel vis-à-vis de la maladie de la mosaïque en tirets (BSV).

Etude économique

Les échanges pour la commercialisation de la banane plantain entre les opérateurs économiques semblent relativement efficaces. Cependant, la cherté des prix rend cette filière peu compétitive à en juger par l'insatisfaction de la demande urbaine.

La banane plantain d'Arcahaie est destiné avant tout à l'approvisionnement de Port-au-Prince. Toutefois, des importations en provenance de République Dominicaine ont tendance à la concurrencer.

La production annuelle de la plaine en banane plantain est estimée à 41 160 t/an.

Les niveaux de consommation nous permettent alors d'estimer les tonnages reçus par chaque circuit. Pour le circuit rural (zone Arcahaie), la consommation moyenne de banane plantain retenue est de 100 kg/hab./an (consommation dans la plaine comprise entre 95 et 110 kg/hab./an). Cependant, bien qu'il y ait des disparités de consommation dans la zone – forte autoconsommation pour les planteurs, supérieure à 150 kg/hab./an, consommation plus réduite pour les habitants des Mornes, inférieure à 70 kg/hab./an – nous avons considéré par simplification qu'elle restait valable comme valeur moyenne pour l'ensemble (population dans les Mornes plus faible que sur la plaine, forte consommation des habitants de la plaine).

La population de l'arrondissement d'Arcahaie qui englobe la plaine et les Mornes est de 146000 habitants (estimation ISHI 1992, TAG 1998).

La quantité de bananes plantain restant dans le circuit rural peut donc être estimée à 14600 t/an.

Nous estimons à 5 % (2000 t/an) l'approvisionnement sur d'autres zones de la région (hors Arcahaie-Cabaret et Port-au-Prince), et 5 % de perte et de poids de hampe resté sur place (2000 t/an).

26400 t/an sont donc déversées actuellement dans le circuit urbain de Port au Prince, auxquelles nous retranchons encore 20 % de perte et de poids de hampe n'intervenant pas dans la commercialisation. 21 120 t/an sont donc commercialisées sur Port-au-Prince.

La Division de Formulation de Politique Alimentaire et Nutritionnelle (DIFPAN) préconise une consommation de 63,5 kg/hab./an de banane plantain dans la diète alimentaire haïtienne. Or, vu l'influence de produits de substitution tels que le manioc, le riz, la farine de blé importée et les autres bananes [Cavendish, Bluggoe (ABB, type Poban)] consommées cuites avant maturité, nous estimons que cette consommation peut être ramenée à 36,5 kg/hab./an. La population totale peut être estimée à environ 2500000 habitants (d'après données FAO 1995 et IICA 1998). 91250 t de bananes plantain sont donc nécessaires par an pour l'approvisionnement de la capitale.

Cependant, suivant nos estimations et les prix pratiqués au détail, nous considérons qu'actuellement, une partie de la population n'a pas ou peu accès à ce produit. Aussi, nous estimons que la consommation actuelle réelle à Port-au-Prince se situe aux environs de 21 kg/hab./an. La contribution de l'Arcahaie à l'approvisionnement actuel en bananes plantain de la capitale peut donc être estimée à 40 %. Enfin, la production nationale haïtienne en bananes plantain (Musquée, Mateyenne, Cochon) est évaluée à 270000 t sur une production bananière totale de 430000 t. La contribution de la production de la plaine de l'Arcahaie à la production nationale est donc estimée à 15,6 % (tableau 5).

La banane plantain est commercialisée par deux circuits de structure très comparable : un circuit rural (pour la plaine) et un circuit urbain (sur Port-au-Prince). Il passe ainsi du producteur aux grossistes (les « Madames Saras »), puis aux détaillantes et aux consommateurs. Deux opérateurs principaux sont à l'interface de ces circuits de la banane plantain : les « Saras », qui sont des marchandes plus ou moins spécialisées ayant des contacts particuliers en zone rurale (planteurs ou femmes de planteurs) et/ou en zone urbaine. La filière de commercialisation de la banane plantain est relativement efficace : les nombreux opérateurs dégagent des marges assez équilibrées, car ils se trouvent tous en situation de compétition et de concurrence les uns avec les autres. Le commerce se

Tableau 5. Contribution de l'Arcahaie à l'approvisionnement en bananes plantain.

	Production de la plaine Arcahaie 42200 tonnes 15,6 % de la production nationale	
Circuit rural		**Circuit urbain**
14600 tonnes	*quantités apportées*	21 120 tonnes
34,6 %	*Importance du circuit*	63,4 %
		40,2 % approvisionnement Port-au-Prince

fait alors par des réseaux de connaissances et de contacts dans lesquels les agents économiques se « tiennent » tous par des relations particulières de dépendance et de « confiance ». Le système de crédit informel et les accords tacites sont alors les moyens utilisés dans ces différentes relations.

Cependant, cette filière est marquée par une cherté des prix des bananes plantain pour le consommateur. Ce qui a pour conséquence d'entraîner une insatisfaction globale de la demande, particulièrement à Port-au-Prince. S'y ajoute également une importante instabilité des prix à l'année due aux aléas climatiques, à des facteurs sociaux particuliers et à un environnement politique peu favorable (pas de gouvernement et importation de banane plantain de la République Dominicaine voisine). En ce sens, la filière est peu compétitive car elle ne répond plus à la demande (figure 1).

La cherté de la banane plantain implique dès lors que ce vivrier de base échappe à de nombreuses couches sociales.

Au niveau de la filière, cette cherté peut s'expliquer par la fragilité du marché de la banane plantain. Les conditions de commercialisation jusqu'au consommateur sont en effet pénibles : il n'y a pas de maîtrise technique de la production (pas de stockage, pas de conservation, pas de normes).

Elle se comprend également par la multiplicité et l'opacité des transactions entre les opérateurs (formation des prix peu claire, relations de dépendance, rôles des opérateurs bien définis mais mouvants, manque d'informations).

Au niveau des plantations de la plaine, la cherté s'explique par une offre insuffisante en bananes plantain. Cette diminution du rendement est visible par une réduction des cycles de 4 à 2 ans et par une dégradation de l'environnement (réduction de la fertilité, pertes au champ à cause des aléas climatiques et forte pression parasitaire). L'équilibre naturel de la plaine est rompu à cause de pratiques culturales favorisant la culture du bananier (pas ou peu de jachères et de rotations). En effet, la culture du bananier plantain s'avère très rentable sur la plaine irriguée de l'Arcahaie.

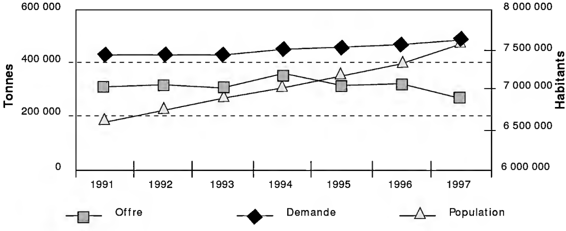


Figure 1. Evolution de la population, de l'offre et de la demande de bananes plantain en Haïti.

Aussi devient-elle l'objet d'une certaine spéculation foncière. De nombreux planteurs ne peuvent accéder au marché foncier beaucoup trop cher. La concurrence pour accéder à la terre est donc importante et le coût à payer pour la cultiver très onéreux. La tendance dans la plaine montre en effet une augmentation du faire-valoir indirect, et principalement du métayage. La cherté des prix est donc une conséquence des rentes foncières élevées, phénomène accentué par la diminution des rendements. A ce titre, la culture du bananier plantain devient une culture de rente pour certaines personnes (propriétaires de terres).

La cherté des prix et ses causes, tant au niveau de la filière que de la production, pose maintenant le problème de la sécurité alimentaire.

Le système filière-production de la banane plantain dans l'Arcahaie est aujourd'hui un système en crise. La forte pression sur la terre et la précarité foncière qui en résultent ont une double conséquence.

D'une part elles limitent les possibilités d'accumulation des planteurs. Ils n'ont donc pas assez de trésorerie pour s'équiper ou investir et ont de ce fait souvent recours au crédit informel (usuriers) en cas de besoins tels les funérailles ou la scolarisation des enfants.

Et, d'autre part, elles ne les incitent pas à réaliser des investissements importants, puisqu'ils ne sont pas sûrs de toujours conserver l'accès à la terre.

Par ailleurs, le risque est de voir se creuser encore plus le déséquilibre naturel (pression parasitaire et diminution de la fertilité) à chaque nouvelle amélioration. En effet, plutôt que d'améliorer les bananeraies existantes, les planteurs, conscients de la chute de leurs rendements et attirés par la rentabilité du bananier plantain, auraient tendance à replanter en monoculture ou à accroître leur surface, même en faire-valoir indirect.

C'est par exemple ce qui s'est passé avec le projet « PREPIPA » : l'amélioration de la situation hydrique par la rénovation des canaux d'irrigation a poussé certains planteurs à accroître leurs surfaces en bananiers sur des terres non prévues à l'irrigation.

Dans cette situation, les possibilités d'améliorations techniques sont difficiles. Certaines catégories de planteurs semblent néanmoins plus en mesure de les intégrer ; il s'agit des planteurs non aisés à aisés qui réinvestissent d'abord leurs revenus dans les systèmes de production, alors que les plus aisés, absentéistes et grands propriétaires, ont tendance à investir en priorité dans d'autres secteurs : achat de la terre, immobilier, émigration à l'étranger.

Cela pose donc la question de la participation des producteurs dans les actions et les protocoles, que la recherche pour le développement mettra en place avec tous les problèmes méthodologiques que cela suppose.

A ce titre, l'avenir du plantain sur l'Arcahaie demeure très incertain.

Bibliographie consultée

Bourgeois R. & D. Herrera. 1998. Filières et dialogue pour l'action. La méthode Cadiac. Collection « Repères ». CIRAD. 175 pp.

Lescot T. 1995. Culture du bananier plantain et autres bananes en Haïti. Situation et Perspectives. CIRAD-FLHOR. 19 pp.

Lescot T. 1996. Projet Arcahaie-PREPIPA en République de Haïti, proposition d'appui à la production bananière. CIRAD-FLHOR. 26 pp. + annexes.

N'Guyen F. 1998. Etude de la filière de la banane plantain produite dans la plaine de l'Arcahaie (Haïti). CNEARC, mémoire d'étude. 206 pp.

SACAD, FAMV. 1994. Paysans, systèmes et crise. Travaux sur l'agraire haïtien. 3 tomes.

Annexe 1. Correspondance variétale.

Nomenclature internationale	Génome	Nomenclature locale
Sous-groupe « Sucrier »	AA	
Pisang mas, Figue sucrée		Figue malice, Figue la chine, Figue ravier
Sous-groupe « Gros Michel »	AAA	
Gros Michel		Baionnette, Standarde, Gros figue
Sous-groupe « Cavendish »	AAA	
Cavendish demi-nain (Grande naine, Poyo-Robusta)		Figue gouyate, Figue france, Banane jedinèt, Baden à terre
Cavendish nain		Figue barik, Pouillac
Sous-groupe « Figue rose » (*« red »*)	AAA	
Figue rose		Loup garou, Banane Figue rouge, Banane la vierge
Sous-groupe « Plantain »	AAB	
Plantain « French »		Banane musquée (bois blanc, bois noir, bois gris ou sombre, bois rose)
Plantain « Faux corne » (type « Batard »)		Mateyenne, Banane miste
Plantain « Faux corne »		Banane cochon, Gwo bannan
Sous-groupe « Silk »	AAB	
Figue pomme		Figue rack, Figue bouqui, Mistroquette, Banane toto
Sous-groupe « Bluggoe »	ABB	
Bluggoe		Poban, Matenten, Grosse botte, Matintin, Grand vincent, Banane chock
Cacambou		Massoko

Plusieurs variations (mutations) sont à noter pour chaque type décrit (Plantain, Cavendish et Bluggoe) et concernent la hauteur et la couleur du pseudo-tronc.

Annexe 2. Importance relative (%) pour chaque variété (deux zones).

Variétés	Génome	Arcahaie	Léogane
Plantain « French »	AAB	70	70
Plantain « Faux corne »	AAB	9	9
Cavendish demi-nain	AAA	5	5
Cavendish nain	AAA	5	5
Figue pomme (Silk)	AAB	1	1
Gros Michel	AAA	-	-
Bluggoe	ABB	10	10
Sucrier	AA	-	-
Figue rose (red)	AAA	-	-

Annexe 3. Coûts de production de la culture de banane.

Itinéraire technique amélioré		Itinéraire classique	
Opérations (1er cycle)	**Coûts (US$) pour 1 carreau***	**Opérations (1er cycle)**	**Coûts (US$) pour 1 carreau***
Labour	320	Labour	320
Hersage	180	Hersage	180
Trouaison	200	Trouaison	200
Application Urée + Bazudin	240	« Tranché »	150
1er sarclage	200	Buttage	160
Sillonage	150	huit sarclages	1 600
Application Complet (20-7-25) avec Pilarfuran	200	« Barqué »	320
2^{e} sarclage	200		
Labour	240		
Application Complet (3 sacs) avec Pilarfuran (2 sachets) et Gramoxone (1 litre)	260		
Binage	280		
Application Complet (3 sacs)	260		
3^{e} sarclage	200		
4^{e} sarclage	200		
TOTAL par carreau	3 130 US$		2 930 US$
TOTAL par hectare	2 426 US$		2 277US$

* 1 carreau = 1,29 hectare.

Annexe 4. Rentabilité de la culture de banane.

	Parcelle améliorée	Parcelle non améliorée
Densité de plantation	550	550
Poids moyen d'un régime	20 kg	15 kg
Rendement avec 30 % de perte	30,8 t/ha	23,1 t/ha
Revenu brut	15 400 US$	11 550 US$
Dépenses	2 426 US$	2 271 US$
Revenu net	12 974 US$/ha	9 279 US$/ha

Annexe 5. Type de rotation pratiquée en fonction du mode de faire-valoir.

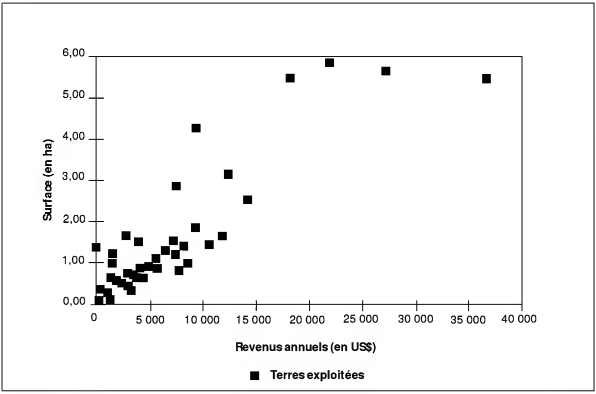
	Propriété	Métayage	Fermage	Indivision	Gérance
Quartier 62					
Nombre de parcelles	7	32	47	22	6
B-B-B	62.5	-	-	-	-
M-B-M	37.5	62.5	-	-	-
PC-B-J	-	37.5	10.6	-	-
PC-B-M	-	-	44.7	-	-
PC-B-PC	-	-	44.7	100	33.3
J-B-J	-	-	-	-	66.7
Total	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
Quartier 24					
Nombre de parcelles	5	51	9	1	0
B-B-B	40	19.6	-	-	-
M-B-M	-	41.2	11.1	-	-
PC-B-J	-	7.8	11.1	-	-
PC-B-M	-	2.0	77.8	-	-
PC-B-PC	-	2.0	-	-	-
J-B-J	60	27.4	-	100	-
Total	**100**	**100**	**100**	**100**	**0**

B = banane ; M = manioc; PC = petites cultures (aubergine, tomate, pois, maïs) ; J = jachère.

Annexe 6. Mode de faire-valoir dans les deux quartiers représentatifs.

	Propriété	Métayage	Fermage	Indivision
Quartier 62				
Nombre de parcelles	8	32	47	22
%	6.96	27.83	40.87	19.13
Surface moyenne (en cx*)	0.28	0.38	0.30	0.22
Ecart-type	0.06	0.82	0.21	0.11
Quartier 24				
Nombre de parcelles	5	51	9	1
%	7.6	77.3	13.6	1.5
Surface moyenne (en cx*)	0.3	0.44	0.41	0.125
Ecart-type	0.26	0.32	0.27	-

*cx = carreaux (1 carreau = 1,29 hectare).



Annexe 7. Revenus annuels en fonction des surfaces gérées.

Copyrighted material

Bananas and plantains in Mexico

Jose Orozco Romero

Résumé – Les productions bananières au Mexique

Au Mexique, 90 % de la production fruitière est couverte par onze espèces. Si l'on considère la superficie plantée, les plus importantes sont les agrumes (42,3 %), les mangues (14,6 %); les avocats (9,8 %) et les bananes et bananes plantain (7,7 %). En ce qui concerne la valeur totale des productions fruitières, les bananes se placent en second rang après les agrumes représentant 15,6 %.

Les bananiers sont cultivés sur 73 000 hectares et la production annuelle est de deux millions de tonnes. Les zones de production sont situées dans les régions bordant l'Océan Pacifique et le Golfe du Mexique et comprennent huit états principaux.

Quatre-vingt quinze pour cent de la production nationale de bananes et bananes plantain est vendue sur le marché interne. Les circuits de commercialisation ne sont par très homogènes dans l'ensemble du pays mais il suivent la plupart du temps la filière production-traitement/emballage-marché de gros-marché de détail-consommateur. Plus de 90 % de la production est consommé sous forme de fruit frais (Cavendish AAA) et une faible portion, principalement la banane plantain Macho ou Horn (AAB) est consommée cuite. La consommation moyenne est d'environ 16kg/hab./an.

Cinq pour cent de la production totale est exportée comme fruit frais. Environ 118 000 tonnes ont été exportées en 1997 dont 65 % vers les Etats-Unis et le reste vers les Bermudes et le Japon.

Abstract

In Mexico, eleven fruit tree species cover more than 90% of the total fruit production. According to the planted area, the most important are: citrus trees (42.3%), mango (14.6%), avocado (9,8%), and Musa *(7.7%). Regarding the total production value generated by fruits, bananas and plantains rank second after citrus with 15.6%.*

Bananas and plantains cover 73,000 hectares with a production of two million tons fruit/year. The banana production zones are located on the coastal regions of the Pacific Ocean and in the Gulf of Mexico, and include eight main production States.

Ninety-five percent of the country's Musa *production is dedicated to the domestic market. The national marketing channels are not very homogeneous in the whole country, but in most places they follow the chain Producer-Packer-Wholesaler-Retailer and Consumer. More than 90% of the production is consumed as fresh fruit (Giant Dwarf,*

INIFAP, Tecoman, Colima, Mexico.

Cavendish AAA) and only a low proportion, mainly the plantain Macho or Horn (AAB), is consumed as a cooked dish. Per capita *consumption is more than 16 kg/year.*

Five percent of the total production is exported as fresh fruit. The average exports were approximately 118.000 tons in 1997, of which 65% was sent to the United States and the remaining part to Bermudas and Japan.

Introduction

Mexico lies between 14° and 32° North latitude and 86° and 117° West longitude; its territory extension is 1.97 million km^2, which makes it the fifteenth country among the largest countries in the world and the fifth in America. With a population of 87 millions, Mexico ranks eleventh in the most populated countries.

The agricultural activity is developed in very different ecological conditions, with five prevailing types of climatic environments.

Arid and semiarid region

This region is situated in the northern and central parts of the country, covering about 81 million hectares, annual rainfall varies from 200 to 400 mm, the lowest temperature descends below zero in winter and the highest, surpasses 32°C in summer. Agriculture is developed under irrigated conditions on 3 million hectares, prevailing the gramineae (maize and wheat), leguminous crops (beans and soya), forages, tropical fruit trees, deciduous fruit trees and cotton

Temperate region

The temperate region covers 22% of the national territory. Annual rainfall, which varies from 400 to 800 mm in summer, and temperatures below zero in winter represent the main characteristics of this region. Approximately 6.5 million hectares are cultivated under rainy conditions and about one million hectares are under irrigation.

Dry tropical region

This region occupies 17% of the total area of the country; about 4 million hectares are cultivated under rainy conditions and 1.5 million under irrigation. During the dry season the risk of drought is very high, and the agricultural activity is concentrated in cultivating grains, tropical fruits and industrial species. The annual rainfall varies from 600 to 1 500 mm.

Humid tropical region

It occupies about 20% of the national territory. About 4 million hectares are cultivated under rainy conditions and 500,000 under irrigation. Cultivation of maize, beans, rice and tropical fruits prevails in this region. The relative humidity is high and the rainfall varies from 1000 to 3000 mm.

Sierra (mountain) region (highlands)

This region covers highlands situated between 1500 and 2500 meters above sea level, where the cultivation of gramineae and tropical fruits with high demands of low temperatures prevails. The annual rainfall varies from 450 to 1500 mm.

Fifty-four percent of Mexico's 196.72 million hectares are used for pastures, 35% for forestry, and 11% for agriculture, which is equivalent to 22.5 million hectares. More than six million hectares of agricultural land are cultivated under irrigated conditions and 16 million hectares under rainy conditions. About 3.768 million of persons in Mexico are dedicated to agricultural activity.

The importance of fruit growing in Mexico

About 297 different crops are cultivated in Mexico, and the staple crops occupy the largest territory with almost 60% of cultivated area, although they yield only 34% of the total value of agricultural production. During the latest years fruit growing has occupied 5-6% of the cultivated area and yielded about 17% of the total production value, which places it third with regard to cultivated area and production value (Table 1). Other important aspect of fruit growing is the generation of permanent jobs, compared with other crops that demand labour force only during the certain periods of the year.

Main crops

Staples: maize, beans, wheat, rice, oats and other edible grains.
Industrial: sorghum, soybean, cotton, coffee, cacao y coconut.
Deciduous fruit trees: apple, tuna, plum, peach, grape and walnut.
Tropical fruit trees: avocado, mango, banana and plantain, papaya and citrus.

Main fruit trees in Mexico

Eleven fruit tree species represent more than 90% of the total fruit production in Mexico. According to the planted area, the most important are: citrus trees (42.3%), mango (14.6%), avocado (9.8%), and bananas and plantains that occupy 7.7% of the total fruit

Table 1. Agricultural production in Mexico by crop group.

Crop	Area (1000 ha)	%	Production value (million US$)	%
Staples	10 398	59.3	1 933.5	34.2
Industrial	2 818	16.2	785.2	13.9
Fruits	953	5.5	956.1	16.9
Forages	753	4.3	339.6	6.0
Vegetables	658	3.8	980.4	17.3
Other	1 851	10.9	665.0	11.7
Total	17 423	100	5 659.8	100

cultivation area. Among the fruits, the citrus are the most important contributing with 28.6% of the total production value generated by fruits, followed by bananas and plantains with 15.6% (Table 2).

Regions of banana and plantain production in Mexico

All the *Musa* in Mexico bear the name 'plantain'. However, the main cultivated fruits are bananas, planted over 73,000 hectares which produce two million tonnes fruit.

The production zones are located on the coastal regions of the Pacific Ocean and Mexican Gulf, and include eight main productive States of the country (Table 3).

Gulf of Mexico

The region presents a humid hot climate with average temperatures between 24 and 27°C and annual rainfall varying from 1700 to 3900 mm. About 42.5% of all bananas and plantains are produced in this region, which comprises Veracruz, Tabasco and Oaxaca States.

Veracruz. This area presents a humid climate without definite winter season. The average temperature is 24-25°C and the average rainfall is about 1700 mm. During three or four months a year, plants suffer stress due to the lack of humidity. Moreover, during some months (January, February and March) temperatures descend below 15°C, and although this period is relatively short, one hour a day is enough to cause fruit damage, known as browning, ans thus the loss of its commercial value. According to the area cultivated under bananas and plantains, this State is considered the most important, with 19.5% of the total cultivated area. The cultivated clones are Giant dwarf (Enano gigante, Cavendish AAA), which represents 65%, Macho or Cuerno (Horn) (AABp) with

Table 2. Main fruit trees cultivated in Mexico.

Crop	Area (1000 ha)		Production	Production value
	Planted	Harvested	(1000 tonnes)	(million US$)
Citrus	399.3	340.6	3 869.5	255
Mango	138.2	120.3	1 151.2	122
Bananas and Plantains	76.8	72.9	2 206.6	139
Avocado	92.2	82.8	709.3	137
Apple	71.9	66.8	537.7	58
Grape	45.9	42.6	466.6	69
Walnut	40.3	37.9	46.8	30
Peach	43.3	41.0	153.1	30
Guayaba	15.6	14.3	193.2	16
Papaya	14.9	13.4	173.2	19
Pineapple	7.8	6.0	212.4	12

Table 3. Main *Musa* cultivars and production by States in Mexico.

State	Area	Production	Area per cultivar (1000 ha)					
	Hectares (1000)	Tons (1000)	Giant Dwarf AAA	Macho AABp	Dátil AA	Manzano AAB	Pera ABB	Valery AAA
Chiapas	21.9	788.8	19.7	2.2				
Veracruz	14.2	401.8	9.3	2.8	2.1			
Tabasco	12.9	349.8	12.6					0.3
Nayarit	6.6	146.1	1.0	1.0		3.3	1.3	
Michoacán	4.7	130.3	4.4	0.2				
Colima	4.2	70.0	4.0	0.2				
Oaxaca	3.9	62.3	0.4	3.6				
Guerrero	2.5	48.5	2.0	0.5				
Jalisco	1.8	30.1	1.7	0.1				
Total	**72.9**	**2 027.7**	**55.1**	**10.3**	**2.1**	**3.3**	**1.3**	**0.3**

19%, and Dátil (AA), with 14.7%; the latter is very important to this region, since it is the only place in Mexico, where it is produced commercially.

Tabasco. According to the cultivated area, this is the third most important State occupying 17.6% of the total area. This region is characterised by being one of the rainiest, with annual rainfall between 2 300 and 3 900 mm, distributed throughout the year, and only two months with less than 60 mm. The average annual temperature is 26-27°C. This region is located at an altitude 50-55 masl. The banana production zone is divided into two regions. The first is called La Sierra and represents 43.5% of the banana-cultivated area in the State. It has 100 producers, 70% of them possess plantations of approximately 70 ha and use a high technology production system, hence, the average production exceeds 50 tons/ha/year. Thirty percent of farmers have plantations of approximately 20 ha, and their productivity potential is lower than of the first group. The other region is the Centro Chontalpa, which represents 56.5% of the State's area. Ninety-five percent of the farmers are community producers, with 7 ha gardens and the remaining 5% have plantations of about 30 ha. This region is less productive than the first one.

Oaxaca. This State presents similar climatic characteristics as Veracruz State. It is the seventh most important State in terms of cultivated area, with 5.3% of the total area. The production of Horn plantain or Macho occupies the largest area in the country. The production system is under rainy conditions. Since the precipitation is not sufficient and its distribution is not regular during the year, plantations suffer lack of water during a period of about three to four months, which causes yield losses of about 20 tons/ha/year.

Pacific region

At national level, this State has the highest average yield per area (36 tons/ha). Due to its climatic characteristics, this region can be divided into two sub-regions: South Pacific and Central Pacific.

South Pacific

Chiapas is the most important banana producing State in Mexico. It contributes 30% of the total area. It has a hot sub-humid climate with average temperatures of about 26-27°C; the annual rainfall varies from 1500 to 2500 mm with 4-5 dry months a year, requiring irrigation to obtain good yields. Most bananas are produced between 20 and 80 masl. Two clones of Giant Dwarf (Cavendish AAA) are produced in the State occupying the 90% of the total area planted with this crop, the remaining 10% being planted with Macho or Horn (AABp). Three levels of technology can be identified in this region:

High technological level: plantations have irrigation and sprinkling systems, cableways, packing plants and refrigerated rooms. The plantation sizes vary from 50 to 250 ha. Plantations often concentrate in rural production unions (800 to 1200 ha). These unions represent 63% of the total State area and obtain the highest productivity levels (70 tons/ha) and export quality.

Medium technological level: the plantations occupy areas of 25 to 50 ha with application of a technological package with limited equipment, inputs and technical assistance. These plantations have furrow irrigation systems and occupy 26% of the total State area.

Low technological level: the medium size of these plantations is 10 to 25 ha. They are generally undergoing technological transition process. Plantations at this level occupy 11% of the total State area.

Central Pacific

This region includes five States presenting similar climatic characteristics, with prevailing dry hot climate and annual rainfall from 700 to 1100 mm, with seven to eight dry months. During this dry period, the production can decrease 80% in the plantations without irrigation. The average temperature is 26-28°C. However, there is an annual accumulation of approximately 65 hours with temperatures below 15°C, which causes physical damage to the fruit. The *Musa* production zone is situated at altitudes 1-60 masl in all the States, with the exception of the Nayarit State, where the cultivated area is situated at 500 masl.

According to the production systems, the region could be divided into tree areas:

The first area comprises the States Michoacán, Colima and Jalisco, which represents 15% of the total banana and plantain area. The production system is performed under irrigated conditions; about 60% of plantations are intercropped with the copra palm (*Coco nucifera L.*). The most cultivated clone is the Giant Dwarf.

The second area comprises the Nayarit State, which occupies the 9% of the total banana and plantain area. This State is the most important in the production of Manzano (AAB); 50% of the area under *Musa* in this State is planted with this cultivar. The other cultivars are Pera (ABB) (19%), Macho or Horn (AABp) (15%) and Giant Dwarf (Cavendish AAA) (15%).

Ninety percent of the production is under rainy conditions and only 10% are irrigated. Nayarit State has the lowest production average per hectare; it undergoes today the transition process to adopt new technologies. Considerable portions of the zone are 40% slopes, with deep soils.

The third area comprises the Guerrero State. It occupies only 3.4% of the total area. The production system is under rainy conditions. The lack of humidity during the dry months causes great damage. The most cultivated clone (85%) is Giant Dwarf (AAA), and the remaining is Macho (AABp) plantain.

Evolution of bananas y plantains in Mexico

In Mexico, bananas and plantains are cultivated in nine States; however, during the 90s, seven of them have become the most important occupying more than 82% of the planted area and generating 90% of the total production.

The banana and plantain area decreased 10,000 ha during the last eight years, the States Colima, Michoacán and others of the Central Pacific region presenting the highest reduction of the planted area. This is mainly due to the spread of black Sigatoka that appeared in 1990. At this time, producers ignored its control and were using the traditional cultural practices with low inputs. However, during the last years, producers received technical assistance and today they apply modern technologies and reactivate the banana activity. The cultivated area has increased during the recent years, and before the year 2000 the abandoned plantations (approximately 85,000 ha) will be replanted (Figure 1). It is to be noted that there was an increase of the area under plantain early in the 90's in Chiapas State, due to the use of modern technologies

Considering the yields at the national level, an increase of more than 100,000 tons can be observed, Chiapas State being the one which has mostly contributed to this increase. The remaining States, Veracruz, Colima and Michoacán, have shown a decrease in their production mainly due to the reduction of the planted area and the presence of black Sigatoka disease. Nevertheless, we can observe an increase in productivity per area in most of the States due to the necessity and application of modern technologies (Figures 2 and 3). This is not happening in Veracruz State, since this is the only State with a production decrease, which is a result of application of traditional cultural practices.

Importance banana and plantain consumption in Mexico

Ninety-five percent of the country's *Musa* production is dedicated to the domestic market. More than 90% is consumed as a fresh fruit and only a low proportion, mainly the plantain Macho or Horn, is consumed as a cooked dish. *Per capita* consumption decreased 2 kg in 1997; however, in 1998 the availability of the product will increase. Throughout the year, the consumption of bananas and plantains decreases during school vacations and in winter, due to the substitution by other seasonal fruits (apple, jicama, etc.).

In Mexico, bananas and plantains represent an important source of food, as much in the producing States as in others, because it is one of the most nutritive and cheap

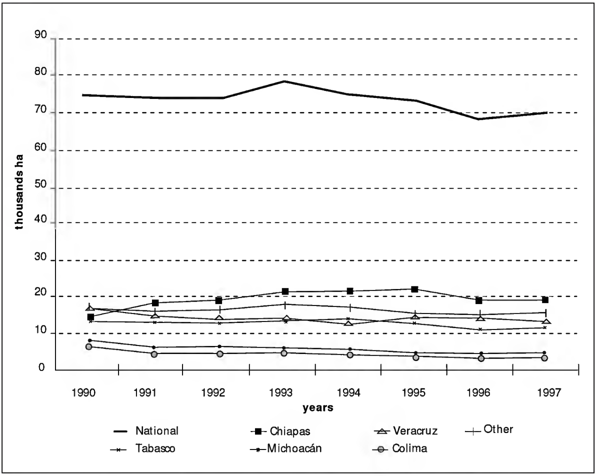


Figure 1. Harvested area under banana and plantain in Mexico.

fruits. There is a great consumption capacity, even greater than its production, although statistics shows more availability than consumption (Table 4).

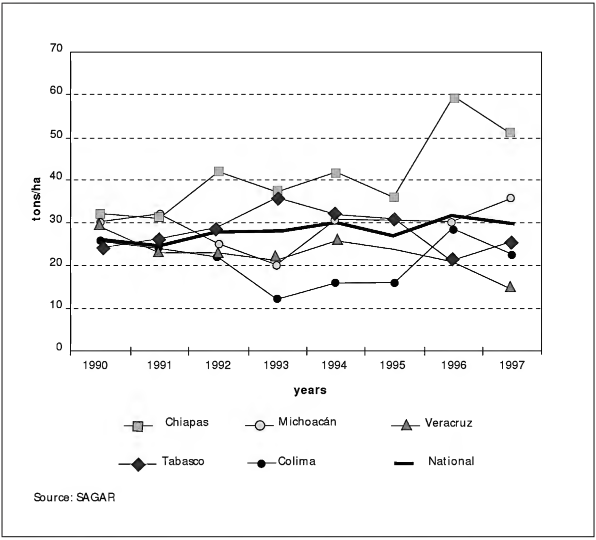
Marketing

As already indicated, banana consumption is primarily domestic and only a small part of the fruit is exported, therefore, the marketing is performed as follows:

Table 4. Banana and plantain consumption in Mexico (1000 tons).

	1995	1996	1997
Production	2,032	2,209	2,054
Imports	0.007	0.004	0.004
Exports	110	132	190
Availability	1,922	2,077	1,864
Human consumption	1,668	1,778	1,596
Per capita consumption (kg/year)	17.95	18.85	16.67

Source: *Dirección de Agronegocios y Fondos de Fomento*-BANAMEX with data from SAGAR, BANCOMEXT and FAO.



Source: SAGAR

Figure 2. National average of banana and plantain yields 1990-1997 (tons/ha).

Marketing at the national level

The national marketing channels are not very homogeneous in the whole country, but in most places they follow the chain Producer-Packer-Wholesaler-Retailer and Consumer.

It is to be noted that there are different marketing channels and that the difference lies in the type of producer (Figure 4).

Large-scale producers have integrated marketing process, packing stations, transport and warehouses in the main supplying markets of the country, furthermore, they are also wholesalers and buy the fruit from small producers, offering packing and transportation to supply the market demand. This is the most common marketing channel, and it is estimated that 65% of the fruit volumes follows this mechanism.

Medium-scale producers do not have warehouses, they sell their products to intermediaries, who have warehouses at supplying markets without being producers but dispute the market with large producers. This transaction is performed in two ways: 1) delivering the fruit to an established warehouse and 2) entering in the auction sales

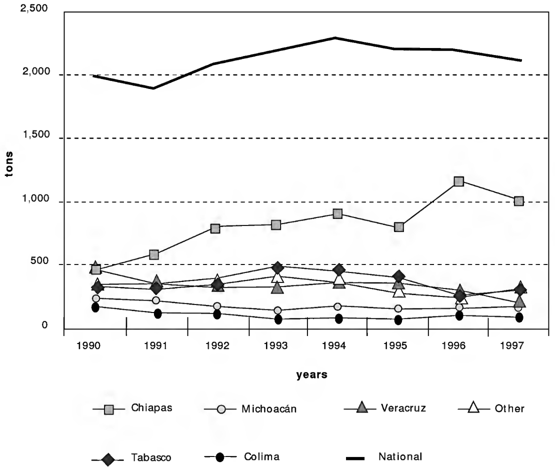


Figure 3. Banana and plantain production at a national level 1990-1996.

market. In both cases, the price is established and negotiated when the product is delivered, and the producer pays transportation and packing costs. They also sell directly to supermarkets.

Small-scale producers produced a low volume of fruits which cannot be sold directly at the national supplying market, but to intermediaries or collectors, who buy the fruit at the plantations, pack it there and later sell it on supplying markets. This type of marketing is the most common in the Central Pacific region of Mexico; the producer receives the lowest price for his fruit.

The main supplying markets are situated in the Federal District, Guadalajara, Monterrey, Hermosillo, Torreón, Sinaloa and Aguascalientes; the product is bought by a group of merchants called "medium wholesalers", who distribute it to the smaller towns, where they possess or rent warehouses. There, "retailers" buy the product and sell it to the consumer at public markets, moving markets and other places.

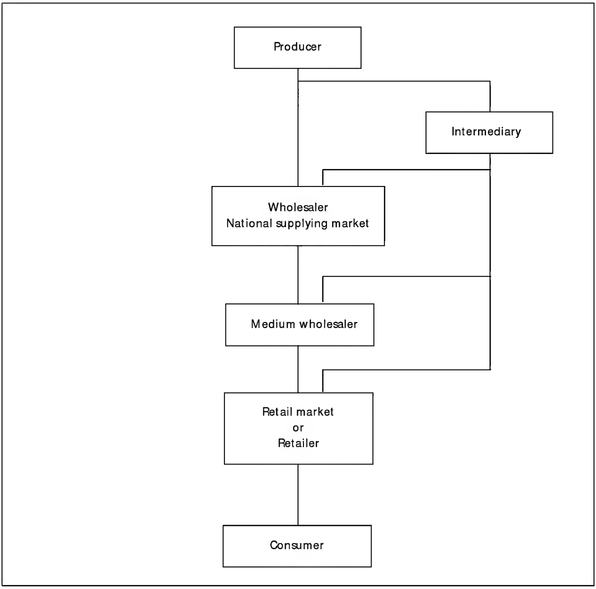


Figure 4. Marketing channels for bananas and plantains in Mexico.

International market

Around 5% of the total national banana and plantain production is exported as fresh fruit. The average exports were approximately 118,000 tons in 1997 (Table 5), 65% of which was sent to the United States and the remaining to Bermudas and Japan. With respect to the international marketing, two marketing channels exist that are also characterised by the type of producer:

Producer trader. This type of producer generates important fruit volumes and has a capacity to make settlements with large transnational companies as "Chiquita International Limited", 'Del Monte", or through brokers. This type of marketing has two modalities: the producer delivers the fruit at the packing station to the refrigerated transport, from where it is carried in containers to the terminal markets, or brings his product to the border line. In both cases, the price is established every six months.

Medium-scale producers. These are producers who have the possibility to sell their product through transnational companies, but due to the low production volumes they cannot ensure the delivery. Therefore, the transnational companies buy the fruit according to their needs, paying a lower price and ceasing to do so when they wish.

It is important to point out that the transnational companies play a fundamental role in international marketing, since they export approximately 70% of the fruit.

Banana and plantain prices in Mexico

Prices on the national market

The bananas most sold in Mexico are Giant Dwarf. Macho and Dominico varieties are generally sold about 20-35% higher than the Giant Dwarf. Generally, when the product sale is performed at the plantation site, the price is lower than when it is directly sold at supplying markets. During the year it is possible to observe that the highest prices are recorded from February to May, corresponding to the dry season and as a consequence, a decrease of the offer. The lowest price of the fruit is recorded from August to November, during the rainy season. Thus, in 1997 the average price was about 22 cents/kg, reaching the highest value of 36 cents in February and the lowest in October, 12 cents/kg.

Table 5. Banana and plantain exports in Mexico.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Volume (000 tons)	154	253	255	295	195	169	163	118
Value (US$)	40 227	80 826	83 885	92 875	80 418	84 395	72 043	37 330

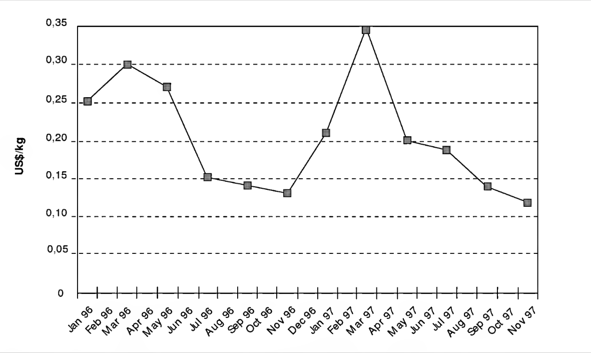


Figure 5. Prices of banana at supply market in Mexico Federal District.

Les productions bananières en République Dominicaine

Thierry Lescot[1], R. Perez Duvergé[2],
H. Ricardo[2] et J. Mancebo[3]

Abstract – Bananas and plantains in the Dominican Republic

The Dominican Republic is one of the most important consumer of bananas and plantains in Latin America and the Caribbean region, with an average of 42 kg/capita/year.

The annual production is 634,000 tonnes comprising of: 310,000 tonnes of "Cavendish" (70,000 tonnes for export), 288,000 tonnes plantains (the two main varieties are of "False horn" type), 26,000 tonnes of other dessert bananas (Gros Michel, Figue pomme, sucrier, etc.) and 10,000 tonnes of cooking bananas (ABB and some "Popoulou").

The main production areas are located in the south-west and north-west alluvial plains (cultivation under irrigated conditions) and in the Centre of the country on vertisols. Intercropping in the country is common. The commercialisation sector is standard and well structured and the market is variable.

Exportations to Haiti and Puerto Rico are occasional. The Dominican Republic mainly exports Cavendish bananas to European and North-American markets but specialises on organic bananas (10,000 tonnes in 1997), as soils and climatic conditions in the south-west of the country are favourable to the production since they limit the spread of the main banana diseases and pests.

Black Sigatoka has been noted in the country in 1996 but is evolving slowly.

Résumé

La République Dominicaine est un des plus gros consommateurs de bananes plantain de la zone Amérique latine/Caraïbes avec environ 42 kg/capita/an. La production totale est estimée à 634 000 tonnes annuelles, repartie en 310 000 tonnes de bananes « Cavendish » (dont 70 000 tonnes sont exportées), 288 000 tonnes de bananes plantain (avec deux variétés principales de type « faux corne »), 26 000 tonnes d'autres bananes « dessert » (Gros Michel, Figue pomme, sucrier, etc.) et 10 000 tonnes de bananes à cuire (ABB et quelques « Popoulou »).

Les productions sont localisées principalement dans les plaines alluvionnaires du sud-ouest et nord-ouest sous irrigation gravitationnelle et dans le centre (bananiers plantain)

---

[1] CIRAD-FLHOR/IICA, Santo Domingo, République Dominicaine

[2] CEDAF (ex FDA), Santo Domingo, République Dominicaine

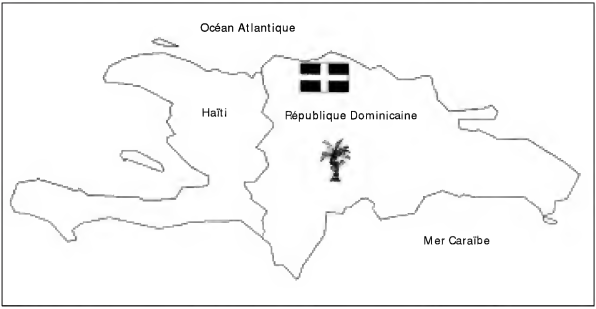
[3] Instituto Politécnico Loyola, San Cristobal, République Dominicaine.

sur vertisols. Les associations de cultures sont fréquentes. Les filières de commercialisation sont relativement classiques et bien structurées, le marché est élastique.

Quelques exportations vers Haïti et Porto Rico sont sporadiques. Par contre, la République Dominicaine, en plus de son quota de « Cavendish » sur les marchés européens et nord-américains, se spécialise de plus en plus dans les productions biologiques (10000 tonnes en 1997). En effet, les conditions pédo-climatiques du sud-est sont réunies pour limiter le développement des principales maladies et ravageurs des bananiers. La cercosporiose noire a atteint le pays en 1996 mais s'étend lentement.

Introduction

La République Dominicaine est localisée sur la partie orientale de l'île « Hispañola » avec une superficie de 14442 km^2 (soit 2/3 de la superficie de l'île) (voir carte).



Quelques chiffres

Population : 8 millions d'habitants (dont deux millions à Saint Domingue, la capitale), population rurale : 44 %.

Taux de natalité : 2,83 %.

Taux de croissance du produit intérieur brut (PIB) : de 3 à 4 % annuel.

PIB agricole : 12 % du PIB national (croissance entre 1 et 3 %).

Principales productions par ordre d'importance en superficie : Canne à sucre, Cacao, café, riz, banane plantain, cocotier, haricot, maïs, tabac, manioc, pois d'angol, banane, etc.

Principales exportations agricoles : sucre, café, cacao, tabac, bananes, agrumes, etc.

Consommation : Les bananes et les bananes plantain figurent parmi les cinq principaux produits alimentaires consommés quotidiennement en République Dominicaine (figure 1).

Les Musacées

La production actuelle annuelle (données 1997) est estimée à 634 000 tonnes et est répartie comme suit : 310 000 tonnes de bananes dessert type « Cavendish », 288 000 tonnes de bananes plantain, 26 000 tonnes d'autres bananes dessert (Gros Michel, Figue, pomme, etc), et 10 000 tonnes d'autres bananes à cuire (ABB, Bluggoe, Popoulou, etc.) (figure 2).

Evolution des productions et superficies cultivées (voir figure 3).

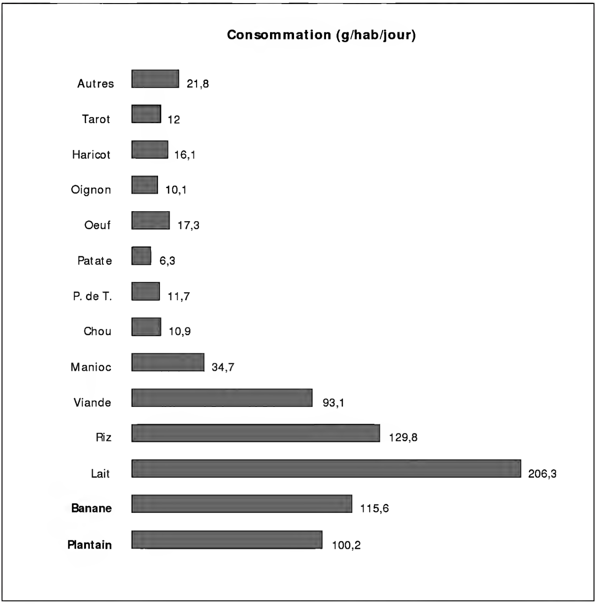


Figure 1. Aliments consommés quotidiennement en République Dominicaine.

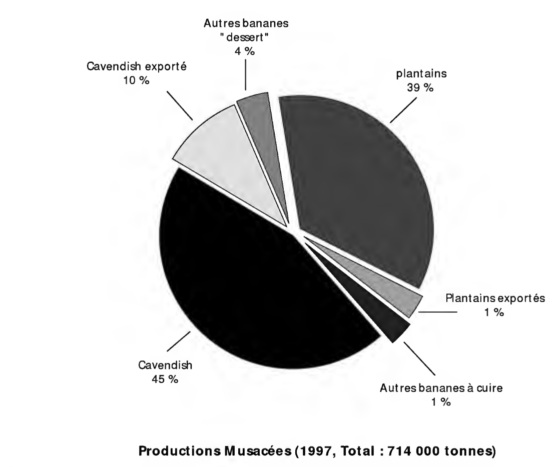


Figure 2. Proportion des différents types de bananes produites en République Dominicaine.

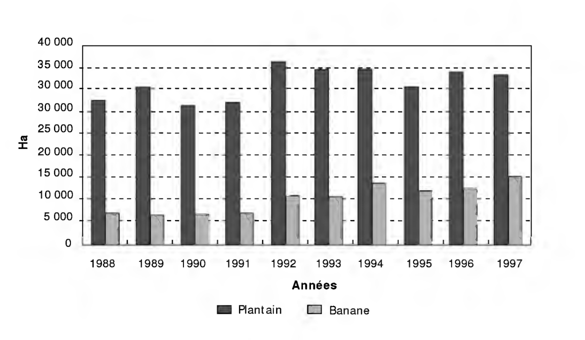


Figure 3. Evolution des superficies cultivées en bananes et bananes plantain (1988-1997).

Pratiquement toute la production de bananes plantain (et autres bananes à cuire) est consommée localement (figure 4), les exportations sont anecdotiques et conjoncturelles (Porto Rico, Haïti, parfois USA).

Par contre les exportations de banane dessert de type « Cavendish », bien que récentes (1986 : 520 tonnes), sont devenues importante (1994 : 97000 tonnes) et essentiellement orientées vers le marché européen avec l'assignation d'un quota de 80000 tonnes/an (figure 5).

Il faut noter la spécialisation récente de production biologique de banane « Cavendish » dans la zone Sud (sous irrigation) pour l'exportation : 10000 tonnes en 1997 (avec 1200 producteurs) essentiellement orientée vers le marché nord-Européen ; ces productions correspondent à 80 %des exportations mondiales de bananes biologiques.

Principales régions productrices

Dans les régions nord-ouest, nord, sud-ouest et sud (figure 6), les bananiers et bananiers plantain sont cultivés sur des plaines alluvionnaires relativement riches, mais il est

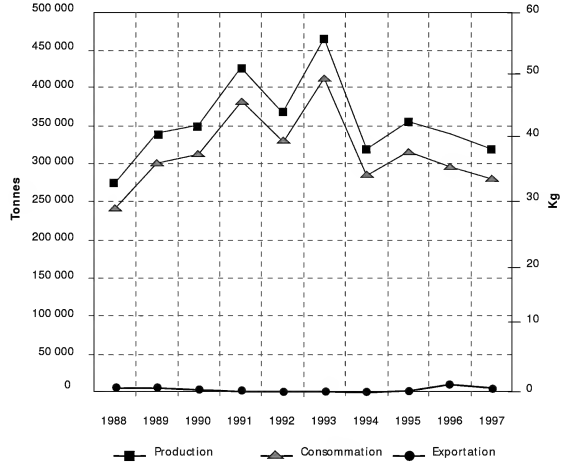


Figure 4. Production, exportation et consommation de bananes plantain en République Dominicaine.

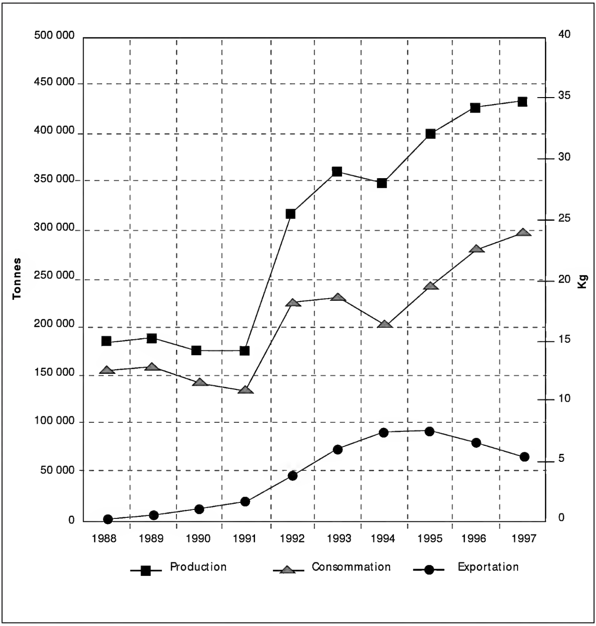


Figure 5. Production, exportation et consommation de bananes dessert en République Dominicaine.

impératif de les équiper de systèmes d'irrigation (le plus souvent par gravité, et dérivation à partir de rivières) car la pluviométrie annuelle ne dépasse pas les 1000 mm et les précipitations sont très mal réparties.

Les régions centrale nord, centrale et nord-est cultivent essentiellement le bananier plantain sur des plaines à vertisols très riches, relativement humides ne demandant pas d'irrigation.

Dans les autres régions, les productions bananières sont marginales.

Le nombre de producteurs par région est présenté dans le tableau 1. La superficie moyenne des exploitations de bananiers plantain est de 2,7 hectares et celle de bananiers dessert de 3,4 hectares

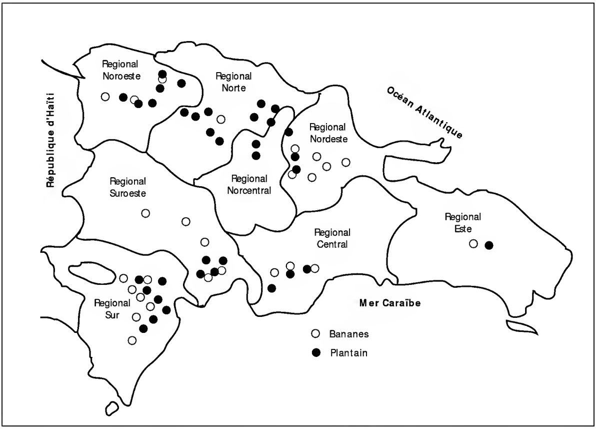


Figure 6. Les principales régions productrices de bananes et de bananes plantain en République Dominicaine.

Tableau 1. Nombre de producteurs par région.

Région	Banane plantain	Banane
Centre-nord	3802	nd
Centre	1346	656
Sud	nd	nd
Nord	3205	200
Sud-est	1541	991
Nord-ouest	928	563
Est	1301	253
Nord-est	2303	1194
Total	**14426**	**3857**

Nd : non déterminé

Les variétés

Les principales variétés cultivées sont les suivantes :

Bananes dessert : essentiellement Cavendish (Grande naine, Poyo, Robusta, Petite naine en altitude), Gros Michel, quelques figues sucrée et Silk.

Bananes plantain : essentiellement « Faux corne » avec trois cultivars importants (Macho x Hembra = Batard), Macho (Faux corne classique) et Barahonero (sélection locale). Il existe également une petite production de type « French » (deux à trois cultivars seulement).

Bananes à cuire : en majorité « Bluggoe », quelques productions de « Popoulou ».

Systèmes de production et systèmes de culture

Quatre-vingt pour cent de la production est localisée dans des plaines relativement bien délimitées (terroirs : « Cibao » central, nord, sud), dans les zones sèches (sous irrigation) du nord-est et du sud (bananes et bananes plantain). Les productions bananières sont souvent les cultures les plus importantes de l'exploitation et sont destinées à la commercialisation. Elles sont donc essentiellement monospécifiques. Dans la zone centrale (bananes plantain), la culture est souvent associée à d'autres cultures telles que le haricot, le manioc et des arbres fruitiers.

Pour les autres zones, les productions bananières sont très secondaires dans l'exploitation, parfois cultivées pour l'autoconsommation et/ou la subsistance, très souvent en association et/ou en rotation avec d'autres cultures.

Les itinéraires techniques et calendriers de travaux sont classiques mais diffèrent suivant les zones (irrigation ou pas, exportation ou marché local).

La durée de la culture est très variable mais se situe en moyenne aux alentours de cinq ans pour la banane plantain.

Les rendements de bananes destinées à l'exportation se situent entre 20 et 40 tonnes/ha/an (banane biologique : 12 à 20 tonnes/ha).

Les rendements des bananiers plantain varient entre 6 et 12 tonnes/ha/an (650 à 1 100 régimes/ha/an)

Les principales contraintes au niveau de la production sont la saisonalité, la qualité (sanitaire) du matériel de plantation, les nématodes, les risques de tornades (ou cyclones), l'approvisionnement régulier en eau (dans les zones sèches, sous irrigation).

La cercosporiose noire a atteint le pays en 1996 mais progresse très lentement du fait de conditions climatiques (zones et saisons sèches) souvent peu favorable à la dissémination de la maladie.

Coûts de production

Les coûts de production sont assez variables (figure 7), mais oscillent entre (données 1997) :

- 1 100 et 1 800 US$/ha/an pour la première année sans irrigation,
- 1 500 et 2 800 US$/ha/an pour la première année avec irrigation,
- 750 et 1 400 US$/ha/an pour les années suivantes sans irrigation,
- 1 000 et 1 500 US$/ha/an pour les années suivantes avec irrigation.

Consommation

La consommation de bananes dessert en République Dominicaine est estimée à 42 kg/hab/an et celle de bananes plantain à 37 kg, soit une des plus élevée du continent américain (avec la Colombie, l'Equateur et Haïti). Pour la banane plantain, cela corres-

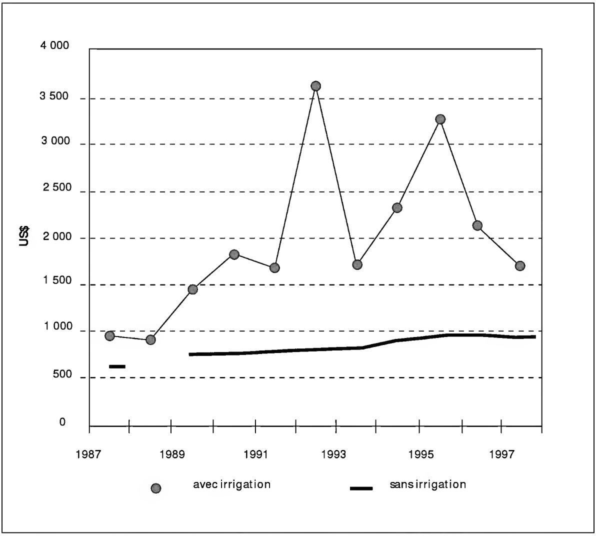


Figure 7. Evolution des coûts de production de bananes plantain (1987-1997).

Tableau 2. Projection de la demande en bananes et bananes plantain au niveau national (1998-2005).

Année	**Population**	**Consommation *per capita* actuelle**		**Consommation *per capita* demandée**	
		Plantain 40,0 kg/an	**Banane 39,1 kg/an**	**Plantain 43,0 kg/an**	**Banane 41,0 kg/an**
1998	8 343 784	333 751	325 408	358 783	342 095
1999	8 483 260	339 330	330 847	364 780	347 814
2000	8 620 670	344 827	336 206	370 689	353 448
2001	8 756 539	350 262	341 505	376 531	359 018
2002	8 890 343	355 614	346 723	382 285	364 504
2003	9 022 397	360 896	351 873	387 963	369 918
2004	9 152 815	366 113	356 960	393 571	375 265
2005	9 281 713	371 269	361 987	399 114	380 550

pond à une consommation de 160 à 200 doigts par personne et par an. Une enquête-consommateurs révèle que 44 % des dominicains consomme une fois par jour de la banane plantain, 43 % deux fois par jour et 13 % trois fois par jour.

Actuellement et depuis peu d'années, l'offre satisfait globalement, mais tout juste, la demande nationale. D'après les estimations, l'augmentation de la demande (liée à l'augmentation de la population) risque de ne pas être suivie par l'offre (stabilisation des rendements et limitation des surfaces) (tableau 2).

Commercialisation et prix (banane plantain).

L'unité de mise en marché (achat au producteur) est 1 000 doigts (les régimes sont donc « démanés » à la ferme ou à la parcelle pour la transaction).

La filière production-consommation est assez classique : producteur – transporteur – grossiste – détaillant, avec des dérivés selon le type de marché (rural ou urbain), les types de marchés de détail (supermarchés, marchés populaires, triporteurs ambulant ou petits commerçants) et l'éloignement. Le principal centre de consommation, Saint Domingue, n'est qu'à six heures des zones de production les plus éloignées et la principale zone de production n'est qu'à deux heures de la capitale.

Quelques données sur l'évolution de la production et des prix de la banane plantain sont présentées dans les figures 8, 9 et 10 (1 Peso Dominicain = 0,06 US$ – Oct. 1999).

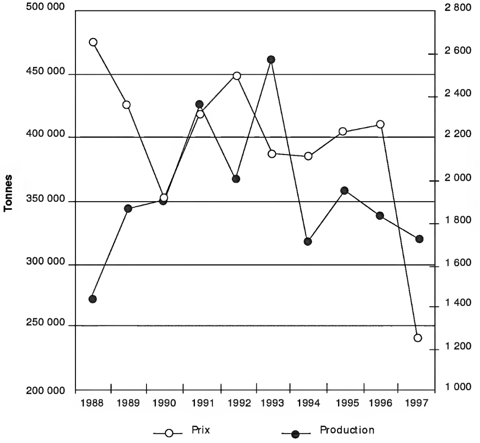


Figure 8. Evolution de la production et du prix de la banane plantain (1988-1997).

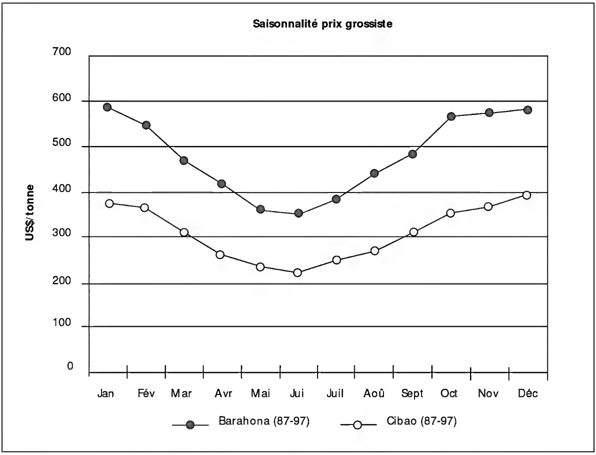


Figure 9. Saisonnalité des prix de gros à Barahona et Cibao.

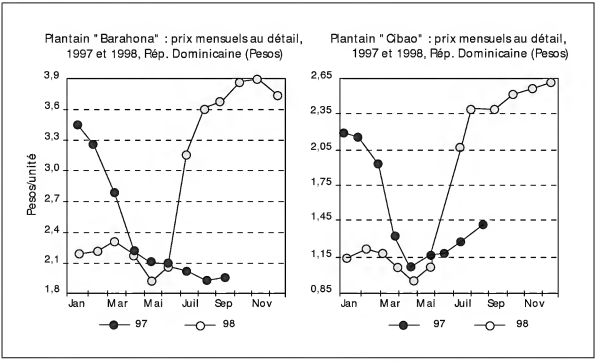


Figure 10. Prix mensuels au détail à Barahona et Cibao (années 1997 et 1998).

Copyrighted material

Afrique
Africa

Copyrighted material

Copyrighted material

Plantain production, marketing and consumption in West and Central Africa

Ekow Akyeampong

Résumé – Production, commercialisation et consommation de bananes plantain en Afrique occidentale et centrale

Cultivé dans les zones forestières humides, la banane plantain est l'une des principales denrées alimentaires en Afrique Centrale et Occidentale. Elle est produite en association avec les cultures arborescentes comme le café et le cacao, cultivée avec les autres denrées en culture itinérante, dans les jardins de case à couches multiples et dans les cours des habitations des centres urbains et péri-urbains. Elle est également produite en monoculture comme culture de rente. La production de la banane plantain en culture itinérante est bénéfique seulement pendant les deux ou trois premières années selon la fertilité des sols et l'état de progression des ravageurs et des maladies. Les rendements des bananiers plantain en Afrique Centrale et occidentale sont généralement faibles (5-15t t/ha) du fait des contraintes de production comme les maladies, les insectes, les mauvaises herbes, la faible fertilité des sols, une mauvaise gestion des cultures et des sols, les dommages liés au vent et l'utilisation de rejets de mauvaise qualité. Le fruit est vendu à travers trois circuits principaux : le producteur vend directement aux consommateurs, les femmes qui servent d'intermédiaires achètent aux producteurs et revendent aux consommateurs, ou alors les grossistes achètent d'importantes quantités dans les marchés ruraux pour les vendre aux détaillants dans les centres urbains. Exclusivement utilisée comme nourriture, la consommation de la banane plantain par personne dans les principaux pays producteurs varie de 40 kg/an en République Démocratique du Congo à 153 kg/an au Gabon.

Abstract

Grown mainly in the lowland humid forest zones, plantain is one of the principal food crops in West and Central Africa. It is produced in association with tree crops such as cocoa and coffee, intercropped with food crops under shifting cultivation, cultivated in multistrata homegardens and in backyards in urban and peri-urban centres. It is being produced in monoculture as a cash crop. Plantain production under shifting cultivation is profitable only in the first two to three years depending upon the fertility of the soils and on the state of development of pests and diseases. The yields of plantains in West and

---

INIBAP, Regional Office for West and Central Africa, Douala, Cameroon.

Central Africa is generally low (5-15 t/ha) because of production constraints such as diseases and pests (including weeds), inherent low soil fertility, poor crop and soil management, wind damage and the use of poor quality planting materials. The fruit is marketed through three main channels — the producer sells directly to consumers, middle-women purchase plantain from producers for sale to consumers, or wholesalers purchase large quantities on the rural markets for sale to retailers in the urban centres. Used exclusively for food, per capita consumption of plantain in the major producing countries range from 40 kg/year in the Democratic Republic of Congo to 153 kg/year in Gabon. Technologies are needed to transform the fruits into products that are easy to handle, transport and store and with a longer shelf life.

Introduction

Plantain is cultivated in all the countries along the coast of West and Central Africa stretching from Guinea to the Democratic Republic of Congo and Central Africa Republic. The major producing countries with annual output exceeding a million tonnes are the Democratic Republic of Congo, Ghana, Nigeria, Côte d'Ivoire and Cameroun (Table 1). In these countries, production of plantain ranks high among the starchy staples (Table 1). As a principal staple food with rice cassava and yams plantain is a rich source of dietary energy and of vitamins A, B6 and C and minerals such as calcium, potassium and phosphorus.

In West and Central Africa, plantain is of greater nutritional and economic importance than banana. Of the 11.5 million tonnes of *Musa* (banana and plantain) produced in the lowland humid forest zones of West and Central Africa in 1997, 82 % was plantain. Whereas all the plantain produced was consumed locally, 80 % of the 2.1 million tonnes of banana produced (mainly in Côte d'Ivoire and Cameroun) was exported outside the sub-region.

Table 1. ***Per capita*** **consumption of plantain and production of some staple food crops in West and Central Africa.**

Country	Production (x 1000 tonnes)					Consumption of plantain
	Plantain	Cassava	Yams	Rice	Maize	(kg)
D. R. Congo	2 400	16 800	300	400	1 100	40
Ghana	1 800	7 100	2 200	200	1 000	92
Nigeria	1 700	31 400	23 200	3 100	5 700	15
Côte d'Ivoire	1 400	1 600	2 900	800	600	83
Cameroon	1 000	1 700	100	50	750	72
Guinea	400	600	90	700	80	49
Gabon	300	200	140	1	30	153

Source: FAO production statistics, 1997.

Production systems

Three plantain production systems can be identified in West and Central Africa namely production in distant fields under shifting cultivation, production next to homestead in the rural areas or in backyards in the urban centres and monoculture production. These systems are distinguished from each other by the objective of the farmer, the niche where the production takes place and the type of management (including inputs and crop species associated with the plantain) all of which influence the yield of the crop.

Plantains mixed with other crops in distant fields

The objective of the farmer in cultivating plantain mixed with other crops is subsistence. It is only after the demand for home consumption is satisfied that any are sold.

In this system, plantain is produced on smallholdings (average farm sizes < 1 ha) in association with different traditional food crops ranging from upland rice to cassava and with tree crops (coffee, cocoa etc.). Recently, inter-cropping with non-traditional crops such as soybean and melons is being encouraged (Aiyelaagbe and Jalaoso 1996, Jalaoso *et al.* 1996).

This system is established by clearing the forest, burning the trash and the planting the plantain and other crops planted. Sometimes, the plantain suckers are planted before the trash is burnt. Where the intercrop will be planted much later than the plantain or only volunteer crops such as cocoyam (macabo) would be allowed to grow, the trash left unburned as mulch. The sequence of planting of the plantain and the associated crops depends, among others, on the developmental cycle and importance (cash, food security, preferences) of the crops. Nonetheless, in general, the intercrops, having short cycles, mature and are harvested before the canopy of the plantain closes. Sometimes, the plantain is relay-planted when the other crops are nearing maturity.

Fruit production in this systems is limited to the parent crop and typically one ratoon crop after which the field is left to fallow because of very low yields after the mother crop. This phenomenon of rapid yield decline after the parent crop has been attributed to high mat formation, reduced root ramification, inhibited suckering low levels of soil organic matter and the presence of pests and diseases (Braide and Wilson 1980, Swennen and Vuylsteke 1989).

Reported yields are as low as 5 t/ha in the Democratic Republic of Congo (Ba Kumfifutu 1996), 6 t/ha in Ghana (Hemeng *et al.* 1996), 10 t/ha in Central Africa Republic (Mbetid-Bessane 1997) and 15 t/ha in Eastern Nigeria (Echibiri 1996). On fertile volcanic soils in Cameroon, yields may reach 26 t/ha (Ngalani, 1996). The yields of plantain in this system are low because of constraints such as diseases and pests (including weeds), lodging (of plants weakened by infestation of weevils and nematodes), inherent low soil fertility, poor crop and soil management, and the use of poor quality planting materials (Arene 1996).

The principal disease of *Musa* in West and Central Africa is black Sigatoka, caused by the fungus *Mycosphaerella fijiensis* to which most known cultivars of plantain in the sub-region are susceptible. Guinea is the only country in the sub-region where this disease is not present. Nematodes (*Radopholus similis, Pratylenchus* spp.) and weevils (*Cosmopolites sordidus)*, cause severe damage to production. Weeds are a major problem especially *Chromolaena odorata* a particularly noxious weed found in practically all the countries in the sub-region. Farmers are unable to weed the four to six times (Hemeng *et al.* 1996) required for good growth and yield of plantain.

In this system of production, no inorganic fertilisers are applied. Plantain and the other food crops depend on the low level of nutrients inherent in the soils. Furthermore, because of scarcity of land, farmers are unable to practise the long duration fallows (>20 years) necessary to build up soil fertility especially of organic matter.

For lack of clean planting material, farmers are obliged to plant contaminated suckers collected from old plantations. Removing suckers from new plantings which have less pest and diseases damage the mother corm and affects the stability thus the development and production of the stool. The development and yield of an infested sucker is compromised right from the time of planting.

A variant of the mixed cropping system of production is the use of plantain as nursery crop for cocoa, coffee, rubber and oil palm, the dominant export crops in the humid low lands of West and Central Africa. During the establishment phase, plantain provides shade to the young trees while protecting the soil from excessive evapotranspiration and erosion. The farmer obtains some food and income from the plantain before tree crop is ready to be exploited. When the trees are established 2-3 years after transplanting, plantain cultivation is discontinued.

Homegardens

In the search for suitable forestland to cultivate the crop, farmers have moved quite far away from their homestead and villages. Transporting the heavy bunches from distant farms to the village or roadsides is arduous. Also, away from the watchful eyes of the owners, theft of bunches in the distant fields especially during the lean season, when other food stuffs are scare but plantain is at peak production, is very common. For these reasons, production in gardens around the homestead is becoming increasingly important as a source of plantain.

Whereas the objective is still for subsistence, management of the plantains is quite different. In home gardens, plantain is planted as part of a multistrata system comprising fruit and other trees of economic value at the uppermost stratum and other food crops below the plantains. Despite competition from the intercrops, plantain yields from homegardens are high as the crop benefits from the application of large doses of household refuse which is high in organic matter (Yao 1988) and mineral-rich kitchen ashes. The yield of the well-manured and adequately watered plantains in this system is high and stable for up to 20 years despite the presence of the usual *Musa* pests and diseases.

This same system is practised in backyards and in open spaces in urban and peri-urban centres in West and Central Africa. As in homegardens in the rural areas, these plantains also produce heavy bunches because of the large inputs of household refuse.

However, crop mixtures in the urban backyard gardens are less diverse than the rural homegardens and the fruit tree component is usually missing.

Monoculture

Finally, plantain is produced intensively in monoculture by the educated class – civil servants and business people seeking to diversify their sources of revenue and by unemployed school leavers as a source of cash income (N'da Adopo *et al.* 1996). Cash income, therefore, is the main objective of this system of production. Inorganic fertilisers are applied, plots are kept weed free and measures are taken to control diseases and pests. The produce obtained is destined for the lucrative urban and, lately, the export markets. Such farms are sited in easily accessible areas to permit the produce to be hauled to markets.

Marketing systems

Three plantain marketing channels operate in West and Central Africa. First, the producer sells directly to consumers at the farm gate, in village markets or on roadsides. Second and more widespread, traders travel from the urban to rural areas to purchase plantain for sale to consumers at the urban markets. These middlemen of moderate means are often criticised for their excessive profits from underpaying the producers and selling at high prices to consumers. However, without them a large proportion of the plantain produced would not leave the difficult to reach rural areas. The third system is operated by fairly well-to-do business people who purchase truck loads of plantain on the rural markets for sale to retailers in the urban centres before the produce reaches the consumers. In the second and third marketing channels, an intermediary may collect the produce from very difficult to reach areas to a central point where retailers or wholesalers purchase the crop (N'da Adopo *et al.* 1996). The intermediary who is neither a buyer nor a seller of plantain gets a commission for his or her service.

Statistics on the percentage of total production marketed through each of the three systems are not generally available but are expected to vary from country to country and even within countries. In Central Africa Republic, an estimated 90 % of plantains traded pass through the producer-retailer-consumer channel (Mbetid-Bessane 1997) while each of the other two channels handles 5 % of the trade.

A fairly well developed intra-regional trade operates, in parts of the sub-region. Plantain is exported regularly from Cameroon to Gabon and Equatorial Guinea. Senegal buys plantain from Guinea to meet the demands of the expatriate (West African) community in Dakar (S. Demba personal communication). During periods of scarcity in Ghana, plantain is imported from Côte d'Ivoire (O.B. Hemeng personal communication). An embryonic export trade from the sub-region to Europe and the Middle East is developing.

The principal constraint in the plantain trade is transport. In West and Central African countries, the forest zones have some of the worst roads. The roads where they exist are practically impassable during the rainy period, which can be as long as 10 months. Transporting the bulky and heavy load of plantain from the hinterlands to the urban centres is quite expensive and slow. Needed urgently are technologies to transform the fruits into products with long shelf lives that are easy to handle and transport such as dehydrated slices (Johnson 1996) and flour.

The plantain trade is not organised in any country except in Côte d'Ivoire. Prices are highly variable within a given country because of the lack of information on supply and demand. Poor post-harvest handling of the fruit injuries the skin exposing the fruit to infection by pathogens. Combined with the lack of appropriate storage facilities a lot of the fruits are lost from spoilage.

Consumption

With cassava, rice and yams, plantain is one of the principal staples in the sub-region. In Ghana, per capita consumption of plantain is exceeded only by cassava (PPMED 1991). In Côte d'Ivoire plantain is the most consumed staple after yams (N'da Adopo *et al.* 1999) Consumption reaches as high as 92 kg/person/year in Ghana and 153 kg/person/year in Gabon (Table 1). In many countries demand outstrips supply (Agbor 1996) and eating plantain in the cities is a luxury affordable by only a few especially in Gabon where per capita consumption of plantain is highest in West and Central Africa (Koumba Koumba personal communication). Even in the rural areas, plantain is preferred over other staples (Schill *et al.* 1996). Dishes prepared with plantain are many and vary from baby food (*Soymusa* in Nigeria) to the principal evening dish (*fufu* in Ghana) to snack food (chips in Cameroun) or a side dish (*Alocco* in Côte d'Ivoire). Plantain is cooked green, fried ripe, mashed and fried, cooked directly in a sauce, boiled and pounded or roasted.

Unlike cereals, which are easily stored for long periods with minimal processing, the highly perishable nature of plantain requires that the fruit be consumed a few to several days after harvesting. Research is urgently needed to transform the fruit to permit its being stored for longer periods than is currently the case. The challenge to this effort is that the new product can be used to prepare the traditional dishes known and appreciated by consumers.

References

Aiyelaagbe I.O.O & M.A. Jalaoso. 1996. Productivity of intercropped plantain-soybean in south-western Nigeria. Fruits 49 (3) : 191-195.

Agbor A.N. 1996. Banana and plantain project in Cross River State. Pp. 59-60 *in* Plantain and Banana : production and research in West and Central Africa (R. Ortiz and M.O. Akoroda, eds.). Proceedings of a regional workshop held at High Rainfall Station, Onne, Rivers State, Nigeria. IITA, Ibadan, Nigeria.

Arene O.B. 1996. Plantain and banana production in southeastern Nigeria. Pp. 56-58 *in* Plantain and Banana : production and research in West and Central Africa (R. Ortiz and M.O. Akoroda, eds.). Proceedings of a regional workshop held at High Rainfall Station, Onne, Rivers State, Nigeria. IITA, Ibadan, Nigeria.

Ba Kumfifutu B. 1996. La culture de la banane au Zaïre. Pp. 103-108 *in* Plantain and Banana : production and research in West and Central Africa (R. Ortiz and M.O. Akoroda, eds.). Proceedings of a regional workshop held at High Rainfall Station, Onne, Rivers State, Nigeria. IITA, Ibadan, Nigeria.

Braide J.O. & G.F. Wilson. 1980 Plantain decline : a look at possible causes. Paradisiaca 4: 3-7.

Echibiri T.O. 1996. Plantain and banana production in Imo state. Pp. 61-62 *in* Plantain and Banana : production and research in West and Central Africa (R. Ortiz and M.O. Akoroda, eds.). Proceedings of a regional workshop held at High Rainfall Station, Onne, Rivers State, Nigeria. IITA, Ibadan, Nigeria.

Hemeng O.B., B. Banful & J.K. Twimasi. 1996. Plantain production in Ghana. Pp.39-42 *in* Plantain and Banana : production and research in West and Central Africa (R. Ortiz and M.O. Akoroda, eds.). Proceedings of a regional workshop held at High Rainfall Station, Onne, Rivers State, Nigeria. IITA, Ibadan, Nigeria.

Jalaoso M.A., I.M. Ojeifo & I.O.O Aiyelaagbe. 1996. Productivity of plantain (*Musa* AAB)-melon mixture in south-western Nigeria. Biological Agriculture and Horticulture 13 : 335-340.

Johnson P-N.T. 1996. Dehydration characteristics of plantain. PhD Thesis, University of Reading, UK.

Mbetid-Bessane E. 1997. Etat de lieux de la production et de la commercialisation de bananes et bananes plantain dans la zone agricole de la fôret dense de Lobaye. ICRA, Bangui, République Centrafricaine.

N'da Adopo A., A. Lassoudière & J. Tchango Tchango. 1996. Importance du stade de récolte pour la commercialisation de la banane plantain au Cameroun. Fruits 51 (6) : 397-406

N'da Adopo A., G.A. Aguie, M. Kehe, F. Kamara & V. Fofana. 1999. Les perpectives d'évolution du circuit de distribution de la banane plantain en Côte d'Ivoire. (These proceedings)

Ngalani J.A. 1996. Country Report from Cameroun. Pp. 81-82 *in* Plantain and Banana : production and research in West and Central Africa (R. Ortiz and M.O. Akoroda, eds.). Proceedings of a regional workshop held at High Rainfall Station, Onne, Rivers State, Nigeria. IITA, Ibadan, Nigeria.

Policy Planning, Monitoring and Evaluation Department (PPMED). 1991. Agriculture in Ghana : Facts and Figures. Accra, Ghana.

Schill P., C.S. Gold & Afreh-Nuamah K. 1996. Assessment and characterisation of constraints in plantain production in Ghana as an example for West Africa. *in* Plantain and Banana : production and research in West and Central Africa (R. Ortiz and M.O. Akoroda, eds.). Proceedings of a regional workshop held at High Rainfall Station, Onne, Rivers State, Nigeria. IITA, Ibadan, Nigeria.

Swennen R. & D. Vuylsteke. 1989. Bananas in Africa : Diversity, uses and prospects for improvement. Pp. 151-159 *in* Crop Genetic Resources of Africa (N.Q. Nq, P. Perrino, F. Attere & H. Zedan, eds). IITA, IBPGR, UNEP & CNR, Rome, Italy.

Yao N. 1988. Enquête sur les systèmes de culture intégrant le bananier plantain en milieu paysan de Côte d'Ivoire. Fruits (3) : 149-159.

Copyrighted material

Transformations et utilisations alimentaires de la banane plantain en Afrique centrale et occidentale

Jean Tchango Tchango et J.A. Ngalani

Abstract – Processing and food uses of plantains in Central and West Africa

*Plantain (*Musa *AAB) is a staple food and an important source of carbohydrates for major part of people in Central and West Africa. There are many food uses of plantain relative to eating habits of consumers. Many culinary preparations are common in some countries of this region such as boiled plantain, plantain pastry, roasted plantain, fried plantain and plantain chips. Other preparations found in certain countries include plantain pastry lined with beans or with green leafy vegetables, plantain fritters, plantain pulp cooked in water together with water, palm oil, goat or meat, salt and various spices, etc. The preparation of chips, fritters and roasted plantain is mainly a feminine activity which contributes to the diversification of the income sources. Industries producing plantain chips for local and external markets have been developed in certain countries of the region in order to valorise this perishable food stuffs. Plantain flour production is usually carried out as a mean of preservation. Plantain flour can be used in preparation of traditional dish (*fufu*), or as a substitute of peanuts in the preparation of a sauce. It can also be used in the formulation of baby foods (example of *Soyamusa*), and in bread, cake, biscuits and fritters making. Some other new products could be formulated from plantain flour.*

Résumé

*La banane plantain (*Musa *AAB) constitue un aliment de base et une source importante d'hydrates de carbone pour la majeure partie des populations de l'Afrique centrale et occidentale. Les utilisations alimentaires et les modes de consommation de cette denrée y sont assez diversifiés. Des préparations culinaires identiques sont réalisées à partir de la banane plantain dans quelques pays de la région (pulpe bouillie à l'eau ou à la vapeur, pulpe bouillie et pilée en pâte, plantain braisé, chips et frites de plantain, etc.), alors que d'autres sont spécifiques à certains pays (pâte de plantain fourrée aux légumes feuilles vertes ou aux haricots, beignets, pulpe bouillie en malaxé, etc.). La préparation et la commercialisation des chips, des frites et des plantains braisés sont des activités essentiellement féminines qui contribuent à la diversification des sources de revenus. Dans quelques*

CRBP, Njombé, Cameroun.

*pays de la région, des unités artisanales ou industrielles de transformation de plantains en chips pour les marchés intérieurs et extérieurs ont été créées pour mieux valoriser cette denrée périssable. La production de la farine est également envisagée comme un moyen de conservation et de valorisation de la banane plantain. La farine de plantain est utilisée dans la préparation d'un plat traditionnel (*fufu*) ou d'une sauce (substituant de l'arachide), et dans la formulation d'aliments infantiles (cas de* Soyamusa*) et des produits de boulangerie et de pâtisserie (pains, biscuits, beignets, gâteaux). D'autres nouveaux produits pourraient être formulés à partir de cette farine.*

Introduction

La banane plantain (*Musa* AAB) et les autres bananes à cuire (*Musa* AAB et ABB), aliments de base produits en régions tropicales humides, constituent une importante source d'hydrates de carbone pour des millions de personnes en Afrique, aux Caraïbes, en Amérique Latine, en Asie et au Pacifique. Le plantain occupe une place primordiale dans l'agriculture de la plupart des pays de l'Afrique centrale et occidentale où il constitue un aliment de base et une des composantes majeure de la sécurité alimentaire, tout en étant une source importante de revenus pour les différents acteurs de la filière. Les productions bananières des pays de cette région, estimées à un peu plus de 11 millions de tonnes par an, sont pour la plupart destinées aux marchés intérieurs et à l'autoconsommation. A cause de la nature périssable des fruits, l'importance des pertes après récolte des plantains varie d'un pays à l'autre en fonction de l'organisation des circuits de commercialisation et des modes de consommation. Au Cameroun par exemple, les pertes après récolte les plus évidentes se situent chez les producteurs, dans les sites enclavés d'accès difficile, particulièrement en saison des pluies (N'da Adopo 1993). Celles-ci devraient être en deçà des estimations de la FAO (1987) qui évaluaient à près de 35 % les pertes après récolte des bananes plantain dans les pays en développement. D'après Treche (1997), 69,4 % et 8,0 % de la production de bananes plantain et autres bananes à cuire rentrent respectivement dans l'alimentation humaine et dans l'alimentation animale, alors que les quantités transformées dans le monde représentent environ 11 %. Les utilisations et les modes de consommation de la banane plantain sont variables d'un pays à l'autre en fonction des habitudes alimentaires des populations (Tchango Tchango *et al.* 1998) :

- pulpe de plantain mûr ou non, cuite à l'eau ou à la vapeur ;
- pâte tendre de plantain non mûr, cuite à l'eau et pilé dans un mortier ;
- pâte élastique préparée à partir de farine de plantain et d'eau bouillante ;
- pulpe de plantain mûr ou non, braisée au charbon de bois ;
- pulpe de plantain non mûr, cuite en mélange avec de l'eau, de la viande ou du poisson, de l'huile de palme, du sel et des condiments divers ;
- chips ou rondelles de pulpe de plantain non mûr, frites dans l'huile de palme ou une autre huile végétale ;
- lamelles de pulpe de plantain mûr frites dans l'huile de palme ou une autre huile végétale, etc.

Le tableau 1 donne des indications sur l'énergie disponible à partir des bananes plantain dans quelques pays producteurs (Treche 1997).

Les différentes transformations et utilisations de la banane plantain permettent de mieux valoriser cette denrée alimentaire hautement périssable et contribuent à la réduction des pertes post-récolte.

Utilisations alimentaires et transformations du plantain

Les utilisations traditionnelles de la banane plantain sont multiples. Elles varient selon les pays et les habitudes alimentaires des consommateurs. Les différentes utilisations alimentaires et non alimentaires du plantain au Nigeria ont été largement discutées par Ogazi (1996). Les méthodes de préparation et les utilisations traditionnelles de la banane plantain en Côte d'Ivoire (Marchal 1990, Mosso *et al.* 1996), au Nigeria et au Ghana (Dadzie 1993, 1994) ont également été décrites. Des recettes culinaires réalisées avec du plantain et propres aux populations des différentes régions du Cameroun ont été inventoriées (Grimaldi et Bikia 1985). Nous évoquerons essentiellement les principales utilisations et transformations du plantain en Afrique centrale et occidentale.

Pulpe bouillie de plantain

Les doigts de bananes plantain mûres ou non sont épluchés et cuits à l'eau bouillante ou à la vapeur pendant 20 à 50 minutes, selon le cultivar et le stade de maturation du fruit. Les pulpes de fruit ainsi cuites sont consommées avec des sauces variées ou d'autres compléments alimentaires (gâteau de niébé ou de vouanzou, épinards ou autres légumes feuilles assaisonnés, etc.). Ce mode de cuisson et de consommation est assez courant dans la plupart des pays producteurs de bananes plantain d'Afrique centrale et occidentale.

La pulpe non mûre d'un doigt entier de banane plantain peut également être cuite à l'eau, en mélange avec de l'huile de palme, de la viande de chèvre ou de bœuf, du sel

Tableau 1. Energie alimentaire disponible (EAD) à partir des bananes plantain et autres bananes à cuire dans quelques pays producteurs.

Pays	EAD (Kcal/hab/jour)
Ouganda	436
Gabon	432
Rwanda	422
Côte d'Ivoire	189
Cameroun	173
Ghana	172
Guinée	140
Colombie	169
République Dominicaine	142
Equateur	119

et des condiments variés (*condré* au Cameroun). C'est un repas classique chez les populations de l'ouest du Cameroun lors des cérémonies traditionnelles (mariage, funérailles, etc.). Cette pulpe de banane plantain non mûre découpée en morceaux peut également être cuite avec de l'eau, du sel, de l'huile de palme ou d'arachide, de l'arachide en pâte, de la tomate et des condiments divers, du poisson frais (ou fumé) ou de la viande. On obtient ainsi une sorte de « malaxé » qui se consomme sans autres compléments alimentaires.

Pâte de banane plantain

La pulpe non mûre de la banane plantain après cuisson à l'eau ou à la vapeur est pilée dans un mortier en bois pour être transformée en pâte élastique et homogène. L'addition de quelques morceaux de manioc cuit peut être nécessaire pour améliorer l'élasticité de la pâte. Cet aliment, appelé « *ntuba* » au Cameroun, « *foutou* » en Côte d'Ivoire et « *fufu* » au Nigeria et au Ghana, se consomme toujours avec une sauce plus ou moins riche en protéines. Il constitue un aliment de base dans certaines régions de ces différents pays.

Pâte de banane plantain fourrée aux légumes feuilles vertes

Les doigts de bananes plantain (généralement de type corne ou faux corne) dont les extrémités ont été coupées sont mis à cuire à l'eau dans une marmite, avec des légumes feuilles (morelle noire, feuilles de melon, feuilles d'amarantes). Après cuisson, les bananes plantain sont épluchées et pilées à chaud dans un mortier. Les légumes, préalablement lavés à l'eau froide et égouttés entre les mains, sont alors ajoutés à la pâte obtenue, avec du sel, du piment et de l'huile de palme brute. Le tout est bien mélangé et servi pour la consommation.

Pâte de banane plantain fourrée de haricots

La préparation est la même que pour la recette précédente. On remplace seulement les légumes feuilles par des grains de haricots cuits. Cette recette culinaire ainsi que la précédente sont essentiellement réalisées par les populations de la province de l'ouest du Cameroun.

Banane plantain braisée

Les pulpes de fruits entiers non mûrs ou moyennement mûrs sont braisées au charbon de bois. Une quinzaine de minutes suffit pour cuire simultanément deux à quatre doigts de banane plantain en fonction de la clientèle. Ces bananes plantain sont généralement vendues par les femmes en bordure des rues et consommées tièdes avec d'autres compléments alimentaires (*safout* braisé, avocat, poisson braisé, brochettes de viande). La cuisson et la vente des bananes plantain braisées constituent une importante activité commerciale des femmes au Cameroun, en Côte d'Ivoire et très probablement dans d'autres pays producteurs de la région.

Frites de bananes plantain

Les pulpes de bananes plantain mûres sont découpées en lamelles et frites dans l'huile de palme ou autre huile végétale pendant 4 à 5 minutes à 160-180°C. Un complément alimentaire (poisson ou poulet braisés, brochettes de viande, etc.) est parfois nécessaire pour les consommer. Les frites de bananes plantain mûres (*aloko* en Côte d'Ivoire, *red-red* au Ghana, *dodo* au Nigeria) sont des aliments très appréciés des enfants et souvent sollicités en restauration collective et lors des fêtes. Les frites de bananes plantain à maturation très avancée (*dodo-ikire* au Nigeria) sont plus ou moins appréciées par les consommateurs. Contrairement aux bananes dessert qui sont proscrites pour la préparation des frites, les fruits de certaines bananes à cuire (Topala, Pelipita, Popoulou, Kalapua N° 2, etc.) donnent également des frites de bonne qualité, comparables à celles de bananes plantain.

Beignets de bananes plantain

Les pulpes de bananes plantain exagérément mûre sont pilées et mélangées avec une petite quantité de farine de maïs ou d'autres céréales locales (environ 1/4 de poids de pulpe) et de sel pour former une pâte homogène. Les beignets obtenus par friture de petites boules de cette pâte dans un bain d'huile de palme (160-180°C pendant 4 à 5 minutes) sont consommés chauds ou tièdes, avec ou sans un autre complément alimentaire (sauce de condiments, haricots frits, etc.). Ils peuvent également être préparés à partir des fruits de banane dessert ou de banane à cuire à maturation très avancée.

Chips de bananes plantain

Les chips de banane plantain sont considérées comme l'aliment à base de plantain le plus populaire au Nigeria (Onyejegbu et Olorunda 1995). Elles sont préparées par friture dans une huile végétale à partir de rondelles de pulpe de plantains non mûrs ou en début de maturation (figure 1). Des chips de plantain de meilleure qualité ont été obtenues au Cameroun en faisant frire les rondelles de pulpe (2 mm d'épaisseur) dans l'huile de palme raffinée entre 160 et 170°C pendant 2 à 3 minutes (Lemaire *et al.* 1997). Celles-ci absorbent en général moins d'huile de friture que les chips de banane à cuire et de banane dessert. Le traitement antioxydant (trempage dans une solution d'acide citrique), qui est indispensable pour inhiber l'action de la polyphénol oxydase, responsable du brunissement des pulpes de bananes dessert avant la friture, n'est pas nécessaire lors de la fabrication des chips de bananes plantain et de certaines bananes à cuire (Lemaire *et al.* 1997). Les chips de plantain, ainsi préparées et conditionnées en sachets plastiques ou en sachets aluminium hermétiques, peuvent garder leur « croustillance » et conserver toutes leurs qualités pendant plus de quatre mois à la température ambiante et à l'abri de la lumière. Elles contiennent en général moins de 35 % de matières grasses et entre 1 et 3 % d'humidité résiduelle. La qualité de la matière première, les conditions de transformation et le type d'emballage ont une influence sur la qualité des chips produites (Onyejegbu et Olorunda 1995).

La production et la commercialisation des chips de bananes plantain en Afrique (Cameroun, Nigeria, Ghana, Côte d'Ivoire) est une activité essentiellement féminine qui s'est fortement développée ces dernières années. Elles se consomment généralement en apéritif. Des industries de production de chips de bananes et bananes plantain se sont également développées dans certains pays (Nigeria, Cameroun) pour une meilleure valorisation de ces denrées périssables. Ces unités industrielles ou semi-industrielles utilisent des équipements variés qui permettent de mécaniser certaines opérations de la chaîne de production. C'est par exemple le cas du robot-coupe (modèles R502, R602 ou

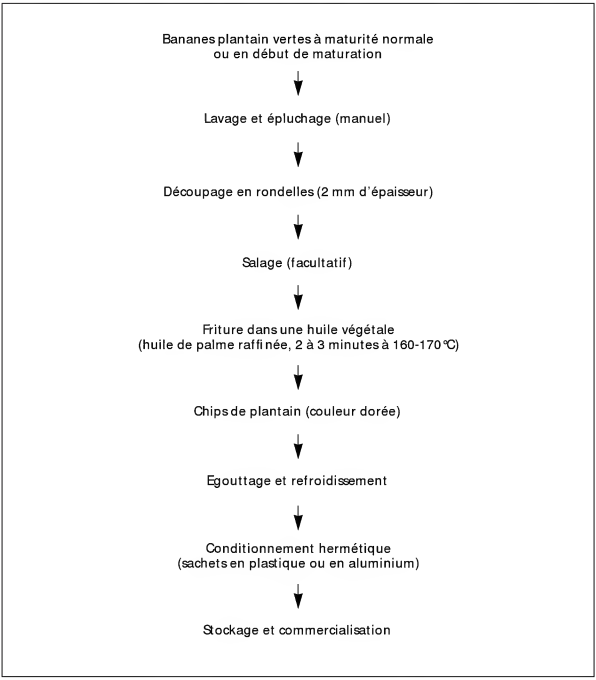

Bananes plantain vertes à maturité normale ou en début de maturation
Lavage et épluchage (manuel)
Découpage en rondelles (2 mm d'épaisseur)
Salage (facultatif)
Friture dans une huile végétale (huile de palme raffinée, 2 à 3 minutes à 160-170 °C)
Chips de plantain (couleur dorée)
Egouttage et refroidissement
Conditionnement hermétique (sachets en plastique ou en aluminium)
Stockage et commercialisation

Figure 1. Schéma de fabrication de chips de plantain (Lemaire *et al.* 1997).

R602 W) utilisé pour le découpage rapide de la pulpe de banane ou de banane plantain en rondelles d'épaisseur uniforme. En industrie, la friture peut également être assurée par des friteuses électriques ou à gaz discontinues ou continues. Quant au conditionnement sous vide, il est souhaitable qu'il soit réalisé à l'aide d'appareils appropriés. Dans l'industrie de fabrication de chips de banane et banane plantain, l'épluchage manuel des fruits augmente de façon notable le coût de la main d'œuvre. La recherche des méthodes et procédés susceptibles de permettre un épluchage facile et efficace de ces fruits par voie mécanique et/ou chimique est indispensable pour une meilleure promotion de l'industrie de transformation des bananes et bananes plantain.

Farines de bananes plantain

La banane plantain non mûre est traditionnellement transformée en farines au Nigeria (Ukhum et Ukpebor 1991) et dans d'autres pays d'Afrique occidentale et centrale. Cette technologie traditionnelle est également présente en Amazonie bolivienne. La production de la farine de banane plantain est généralement envisagée comme un moyen de conservation et de valorisation du produit. La méthode de préparation consiste en un épluchage manuel des fruits, suivi d'un découpage de la pulpe en petits morceaux et un séchage au soleil pendant quelques jours. La pulpe séchée est alors réduite en farine, à l'aide d'un moulin à maïs ou d'un mortier en bois. La farine ainsi obtenue est malaxée avec de l'eau bouillante pour préparer une pâte élastique (*amala* au Nigeria, *foufou* ou *fufu* au Cameroun) qui se consomme avec des sauces variées. La couleur de la farine obtenue est plus ou moins sombre sous l'action des enzymes de brunissement. Des améliorations apportées à cette méthode traditionnelle (figure 2) ont permis d'obtenir une farine plus ou moins blanchâtre. Notamment le blanchiment des pulpes de bananes plantain à 80°C pendant 5 minutes et leur découpage en rondelles (ou le trempage des rondelles pendant environ 3 minutes dans une solution de métabisulfite de sodium (41 g/l) contenant 3 g d'acide citrique), suivi d'un égouttage et d'un séchage à l'étuve à 65°C pendant 48 heures, ou au soleil pendant quelques jours (Ngalani 1989). Une farine de banane plantain, contenant moins de 10 % d'humidité résiduelle et conditionnée hermétiquement dans des sachets plastiques, se conserve pendant de nombreux mois sans altération de ses qualités. De nombreux travaux ont été réalisés sur l'utilisation des farines de banane plantain en boulangerie, pâtisserie, biscuiterie, ainsi que dans la formulation d'aliments infantiles (Afolabi Bamidele *et al.* 1990, Ngalani 1995, Ogazi 1996, Morelle 1997, Haxaire 1998).

La farine préparée avec des bananes plantain mûres (stade 4 à 5 de maturation) a été utilisée dans la fabrication de pains, biscuits et farines instantanées (Ngalani et Crouzet 1995). Les pains obtenus par substitution partielle, jusqu'à 7,5 % de farine de banane plantain au lieu de la farine de blé, ne sont pas significativement différents des pains français confectionnés avec de la farine de blé pur. Des biscuits extrudés ont également été fabriqués avec un mélange de farine de mil (33,2 %), de farine de banane plantain (17 %), de tourteaux d'arachide (25 %), de saccharose (20 %), de noix de coco (4 %) et de chlorure de sodium (0,8 %). Les propriétés de réhydratation des farines obtenues par broyage de ces biscuits extrudés sont comparables à celles des farines instantanées

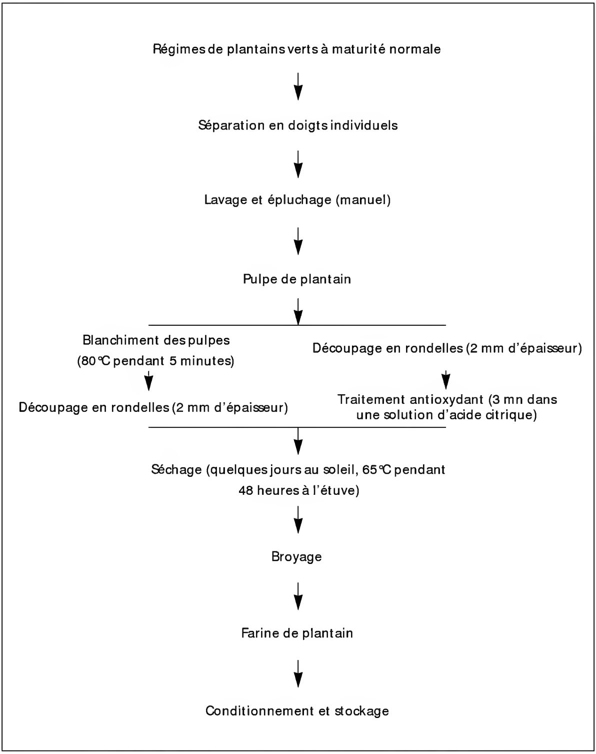

Régimes de plantains verts à maturité normale
Séparation en doigts individuels
Lavage et épluchage (manuel)
Pulpe de plantain
Blanchiment des pulpes (80 °C pendant 5 minutes)
Découpage en rondelles (2 mm d'épaisseur)
Découpage en rondelles (2 mm d'épaisseur)
Traitement antioxydant (3 mn dans une solution d'acide citrique)
Séchage (quelques jours au soleil, 65 °C pendant 48 heures à l'étuve)
Broyage
Farine de plantain
Conditionnement et stockage

Figure 2. Schéma de fabrication de la farine de bananes plantain (Ngalani 1989).

trouvées dans le commerce, avec toutefois un taux initial d'absorption d'eau deux à trois fois supérieur. D'autres types de pains, gâteaux et biscuits peuvent être préparés avec 100 % de farine et de pulpe de banane plantain (Ogazi 1996). En dehors de sa couleur sombre, ce pain de plantain est comparable au pain de maïs produit au Nigeria. Le *Soyamusa*, aliment infantile à base de farine de banane plantain (60 %), de farine de soja non déshuilée (32 %), de saccharose (8 %), fortifié avec 0,15 % de multivitamines et 0,85 % de carbonate de calcium a été mis au point et utilisé au Nigeria (Ogazi *et al.* 1991, Ogazi 1996). Des travaux récents, conduits au CRBP de Njombé au Cameroun (Haxaire 1998), ont permis de formuler d'autres farines infantiles à base de banane plantain et autres produits locaux (haricot, niébé, arachide, maïs) dans les proportions présentées aux tableaux 2, 3 et 4. Ces farines infantiles à cuire sont susceptibles d'apporter 360 à 370 kcal par 100 g de matière brute, avec une couverture appréciable des objectifs nutritionnels recommandés pour un aliment de sevrage (tableau 5). Les bouillies obtenues à partir de ces farines ont été plus ou moins appréciées et acceptées par les enfants à l'âge de sevrage (6 à 24 mois) ainsi que par leurs mamans.

Dans cette formulation, le pourcentage de calories d'origine glucidique est de 58,53 % contre 22,81 % pour les lipides et 18,66 % pour les protides. L'estimation de l'énergie apportée par 100 g de matière brute est de 365,5 kcal, soit 384,7 kcal par 100 g de matière sèche. Par contre, dans la formule présentée au tableau 3 ci-dessous, le pourcentage de calories d'origine glucidique est de 57,87 % contre 23,14 % pour les lipides et 18,99 % pour les protides. L'estimation de l'énergie apportée par 100 g de matière brute est de 361,8 kcal, soit 380,8 kcal par 100 g de matière sèche.

Dans cette dernière formulation, le pourcentage de calories d'origine glucidique est de 58,63 % contre 20,54 % pour les lipides et 20,83 % pour les protides. L'estimation de l'énergie apportée par 100 g de matière brute est de 359,2 kcal, soit 378,1 kcal par 100 g de matière sèche.

Comparativement au *Soyamusa*, ces aliments de sevrage ont une meilleure composition en protéines digestives et des teneurs en minéraux et vitamines (notamment calcium, phosphore et acide ascorbique) bien plus proches des objectifs fixés. Des études ultérieures devront permettre d'améliorer la présentation et d'évaluer les qualités nutritionnelles et hygiéniques de ces farines infantiles faciles à préparer, ainsi que leur aptitude à la conservation.

D'autres travaux antérieurs, réalisés au CRBP (Morelle 1997) avaient déjà permis de mettre au point des formulations simples de beignets et de gâteaux à base de farine de banane plantain, bien appréciés des consommateurs et facilement réalisables au niveau des ménages. Les gâteaux sont obtenus par cuisson au four à 150°C pendant près de 50 minutes d'une pâte homogène, constituée de 100 g de farine de banane plantain, 60 g de sucre en poudre, 40 g de lait frais demi-écrémé, 10 g de beurre, 5,5 g de levure, 3 g de zeste de citron et un œuf. Les pâtes pour confectionner les beignets variés peuvent être constituées, soit d'un mélange de 250 g de farine de banane plantain, 100 g de lait frais demi-écrémé, 75 g de sucre, 50 g de beurre, 5,5 g de levures, 2 g de zeste de citron, 0,5 g de sel et trois œufs (beignets merveilles) ; soit de 63 g d'eau, 32 g de farine de banane plantain, 25 g de beurre, 7 g de sucre, 0,5 g de sel et 1 œuf (beignets soufflés). Les beignets sont alors obtenus par friture de petites boules de ces pâtes homogènes dans une huile végétale raffinée (palme, arachide, coton) à 140-150°C pendant environ 10 minutes. Les quantités d'ingrédients dans les mélanges pour la formulation des différents beignets et gâteaux peuvent être modifiées et adaptées selon le goût des consommateurs.

Tableau 2. Formule d'aliment infantile à base de plantain/soja/maïs.

Ingrédients	Participation de l'énergie du produit au contenu énergétique total de l'aliment composé (en % du contenu énergétique total de l'aliment composé)	Composition sur la base de la matière brute (en grammes pour 100 grammes d'aliment formulé)
Plantain	40,00	40,73
Soja	41,12	39,56
Maïs	10,82	11,30
Sucre	8,00	7,31
Unimix Vit	0,02	0,04
Unimix Min	0,05	1,06

Indice d'accessibilité : 0.54

Tableau 3. Formule d'aliment infantile à base de plantain/arachide/haricot.

Ingrédients	Participation de l'énergie du produit au contenu énergétique total de l'aliment composé (en % du contenu énergétique total de l'aliment composé)	Composition sur la base de la matière brute (en grammes pour 100 grammes d'aliment formulé)
Plantain	30,00	30,39
Arachide	26,44	16,65
Haricot	35,50	44,49
Sucre	8,00	7,27
Unimix Vit	0,01	0,04
Unimix Min	0,05	1,16

Indice d'accessibilité : 0.49

Tableau 4. Formule d'aliment infantile à base de plantain/arachide/niébé.

Ingrédients	Participation de l'énergie du produit au contenu énergétique total de l'aliment composé (en % du contenu énergétique total de l'aliment composé)	Composition sur la base de la matière brute (en grammes pour 100 grammes d'aliment formulé)
Plantain	30,00	30,39
Plantain	30,00	30,16
Arachide	23,05	14,39
Niébé	39,89	47,98
Sucre	7,00	6,31
Unimix Vit	0,01	0,04
Unimix Min	0,05	1,12

Indice d'accessibilité : 0.63

Tableau 5. Objectifs nutritionnels fixés pour un aliment de sevrage.

Tranche d'âge (mois)	Besoins énergétiques (kcal/jour) *	Énergie à fournir à partir des aliments de complément (kcal/jour)	Quantité de bouillie à consommer (ml/jour)	Nombre de repas nécessaires
6-8	800	580	580	2
9-12	950	790	790	2
12-23	1 200	1 100	1 100	2 à 3

* D'après les évaluations FAO/OMS/UNU (1986).

Dans certaines régions du sud-ouest du Cameroun, la farine de banane plantain est utilisée comme substitut de l'arachide dans la préparation de la sauce.

Autres utilisations des bananes plantain

Confitures, marmelades, jus, vinaigres, bières et alcools peuvent être fabriqués à partir des bananes plantain mûres. Dans certaines villes et certains villages de la régions de Ife au Nigéria, une boisson appelée « *sekete* » est préparée par les femmes à partir des fruits de plantain mûrs qui sont épluchés, trempés dans l'eau pendant deux à trois jours, puis filtrés pour obtenir une boisson qui est embouteillée et commercialisée localement (Ohiokpehia 1985). Ogazi (1996) signale que de la bière de banane plantain contenant 5 % v/v d'alcool et ayant une gravité spécifique comprise entre 0,998 et 1,0034 a été produite au Nigeria à partir de la pulpe de banane plantain à maturation très avancée. Ces utilisations sont toutefois plus courantes avec les bananes autres que les plantain. En Ouganda, et dans les autres pays d'Afrique de l'Est (Burundi et Rwanda par exemple), les bananes à bière sont abondamment utilisées pour la production domestique de la bière de banane (Davies 1993) largement consommée dans ces régions.

Conclusion

Les utilisations alimentaires de la banane plantain en Afrique centrale et occidentale sont multiples et variées en fonction des habitudes alimentaires des populations. La transformation artisanale et industrielle des bananes plantain en chips constitue une importante activité génératrice de revenus dans cette région d'Afrique. La farine de banane plantain est un ingrédient intéressant en boulangerie, pâtisserie et biscuiterie. Elle peut également être utilisée comme composante principale dans la formulation des farines infantiles à base de produits locaux. Le développement de la production de la banane plantain et l'augmentation du tonnage produit sont toutefois nécessaires pour la promotion des industries de transformation susceptibles de mieux valoriser cette denrée en Afrique centrale et occidentale.

Références bibliographiques

Afolabi Bamidele E., A.O. Cardoso & Olorunfemi Olaofe. 1990. Rheology and baking potential of wheat/plantain composite flour. J. Sc. Food Agric. 51: 421-424.

Dadzie B.K. 1993. Report on a visit to Ghana and Nigeria to identify the important post-harvest selection criteria of West African cooking bananas and plantains (project No C0361), 17 February-24 March 1992. Natural Resources Institute, May 1993. 21pp.

Dadzie B.K. 1994. Traitement post-récolte des bananes plantain au Ghana. INFO*MUSA* 3(2): 9-10.

Davies G. 1993. Production domestique de la bière de banane dans la région de Mpigi, Ouganda. INFO*MUSA* 2(1): 12-15.

FAO. 1987. Root and tuber crops, plantains and bananas in developping countries : challenge and opportunities. Rome, Italie. Plant Production and Protection Paper No 87.83.

Grimaldi J. & A. Bikia. 1985. Le grand livre de la cuisine Camerounaise. Sopécam, Yaoundé, Cameroun. 258pp.

Haxaire L. 1998. Formulation d'aliments infantiles à base de plantain et autres produits locaux. Rapport de stage effectué au CRBP de Njombé, Cameroun, du 11 juin au 4 septembre 1998. 36pp.

Lemaire H., M. Reynes, J.A. Ngalani, J. Tchango Tchango & A. Guillaumont. 1997. Aptitude à la friture de cultivars de plantains et bananes à cuire. Fruits 52(4): 273-282.

Marchal J. 1990. Contraintes post-récolte et perspectives d'amélioration de la manutention, du stockage et de la transformation du plantain et des autres bananes à cuire en Afrique de l'Ouest. Fruits 45(5): 439-445.

Morelle S. 1997. Production et utilisation de farine de plantains et bananes à cuire. Rapport de stage effectué au CRBP de Njombé, Cameroun, du 1er juillet au 29 août 1997. 22pp.

Mosso K., N. Kouadio & G.J. Nemlin. 1996. Transformations traditionnelles de la banane, du manioc, du taro et de l'igname dans les régions du centre et du sud de la Côte d'Ivoire. Industries Alimentaires et Agricoles 3: 91-96.

N'da Adopo A. 1993. La qualité et la filière après récolte de la banane plantain au Cameroun et en Côte d'Ivoire. Fruits 48(2): 125-132.

Ngalani J.A. 1989. Valorisation du plantain : étude de l'obtention, de la caractérisation et de l'utilisation des farines - Conservation en frais. Thèse de Doctorat d'Etat, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, France. 159pp.

Ngalani J.A. & J. Crouzet. 1995. Utilisation de la farine de banane plantain dans la fabrication de pains, biscuits et farines instantanées. Cahiers Agricultures 4: 61-64.

Ogazi P.O., O. Smith-Kayode, H.M. Solomon & S.A.O. Adeyemi. 1991. Packaging considerations and shelf life study of a new plantain based weaning food in Nigeria. Paper presented at the 8 th World Congress of food science and technology held in Toronto, Canada, September 29-October 4, 1991.

Ogazi P.O. 1996. Plantain: production, processing and utilisation. Paman and Associates Limited, Uku-Okigwe, Nigeria. 305pp.

Ohiokpehai O. 1985. Plantains as food in Nigeria. Pp. 164-165 *in* Proceedings of 3rd meeting of the International Association for Research on Plantain and Banana, Abidjan, Côte d'Ivoire, 27-31 May 1985.

Onyejegbu C.A. & A.O. Olorunda. 1995. Effects of raw materials, processing conditions and packaging on the quality of plantain chips. Journal of the Science of Food and Agriculture 68: 279-283.

Tchango Tchango J., A. Bikoi, R. Achard, J.V. Escalant & J.A. Ngalani. 1998. Post-harvest technologies of plantains. FAO document (accepted for publication).

Treche S. 1997. Importance de l'utilisation des racines, tubercules et bananes à cuire en alimentation humaine dans le monde. Les Cahiers de la Recherche Développement 43: 95-109.

Ukhum M.E. & I.E. Ukpebor. 1991. Production of instant plantain flour, sensory evaluation and physico-chemical changes during storage. Food Chemistry 42: 287-299.

Copyrighted material

Bananas and food security in sub-Saharan Africa : the role of postharvest food technologies

A.O. Olorunda

Résumé – Les bananes et la sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne – le rôle de la post-récolte

Les bananes plantain, les bananes à cuire et divers types de bananes dessert sont des aliments de base dans de nombreuses régions du monde entier.

En Afrique subsaharienne, les bananes plantain et les bananes à cuire contribuent directement à la sécurité alimentaire en ceci qu'elles ne sont pas seulement consommées localement mais représentent aussi de plus en plus une source de nourriture pour les communautés urbaines en pleine expansion, ainsi que pour un nouveau marché de l'exportation dans un créneau spécialisé.

Pendant les vingt dernières années, des efforts considérables dans le domaine de la recherche et du développement, visant à améliorer les technologies post-récolte de cette importante source alimentaire, ont été accomplis dans notre département en collaboration avec d'autres systèmes de recherche nationaux et internationaux. Cet article présente les points forts de certains de ces efforts de recherche et développement. Les conséquences de ces résultats sur la disponibilité, l'adaptation et les possibilités d'accès aux produits des bananes plantain et des bananes à cuire d'une manière durable dans la sous-région sont examinées et discutées.

Abstract

Plantain, other cooking bananas and various types of dessert bananas are a basic food source in many regions throughout the world. In sub-Saharan Africa plantain and cooking banana contribute directly to food security in that they are not only consumed locally, but are also being increasingly supplied as a food source to the growing urban communities as well as to new specialised export market niches.

Over the past decades considerable research and development (R & D) efforts geared towards improving the post harvest technologies of this important food source have been made in the Department of Food Technology, University of Ibadan, in collaboration with other national and international research organisations.

University of Ibadan, Ibadan, Nigeria.

In this paper, highlights of some of these R & D efforts in the areas of processing and preservation are presented. These findings should contribute significantly to achieving food security in the region.

Introduction

Plantain, cooking bananas and various types of dessert bananas are a major source of food in many regions throughout the world. Total world production of banana and plantain is estimated to be over 76 million metric tons (FAO 1993) of which export especially of the Cavendish bananas to the richer nations of the world represent eleven million tons. The rest, i.e. over 85 % of production is made up of a wide range of bananas and plantain varieties grown by smallholders and their families for direct consumption and for sale in the local markets. Of this, nearly 27 million tons are made up of plantain production about 70 % of which takes place in Africa. Hence bananas and plantains are very important starchy staples in Africa.

Within the forest zones of sub-Saharan Africa the economic importance of bananas and plantains lies in their contribution to subsistence economies. The near continuous availability of harvestable bunches from an established area of bananas and plantains notably small farms or the so-called kitchen gardens (Nweke and Njoku 1986) make it possible for the crop to contribute to year-round food security or income production among smallholder producers. This may be particularly important when local conditions create periods of food shortage and other food crops are not available (Price 1995). This trend is even further encouraged by the availability of banana and plantain varieties with differing agro-ecological capacities. Compared to other crops grown in the traditional agricultural systems, labour requirements for banana and plantain are relatively low; and the cost of production and utilisation for plantain is less than for cassava, sweet potato, maize, cocoyam, rice and yam (Table 1).

Plantains and cooking bananas therefore not only contribute directly to food security in the localities where they are grown; they are also being increasingly supplied as a food source to the growing urban communities as well as to new specialised export niche

Table 1. Relative production cost of staple crops in West Africa.

Ranking	Per hectare	Per ton	Per 1000 cal
Cheapest	Plantain	Plantain	Plantain
	Millet	Cassava	Cassava
	Maize	Sweet potato	Sweet potato
	Sorghum	Cocoyam	Maize
	Rice	Yam	Cocoyam
	Cassava	Maize	Sorghum
	Cocoyam	Sorghum	Millet
	Sweet potato	Millet	Rice
Most expensive	Yam	Rice	Yam

Source: Marriot and Lancaster (1983).

markets. As banana and plantain are harvestable on a year-round basis, consumption is mostly of freshly harvested fruits and post harvest losses are generally high in the fresh produce market (Olorunda and Aboaba 1978, Olorunda and Aworh 1984). Technologies of processing and for storage on the whole are still at the technical feasibility stage and are yet to advance to commercialisation. These technologies, however, have a lot of potential in absorbing production gluts which otherwise would increase post harvest losses.

Over the past two decades the Department of Food Technology at Ibadan, in collaboration with other national and international research organisations, has made considerable efforts towards developing viable technologies for handling, storage and processing of banana and plantain with a view to improving the availability, stability and accessibility of banana and plantain-based products in a sustainable way. Some of these research and development efforts which we hope will further contribute to food security in sub-Saharan Africa will be reviewed in this paper. For ease of presentation the work will be discussed under the following headings :

- Managing green life and shelf life of banana and plantain
- Developing viable food processing and preservation technologies for banana and plantain.

Managing green life and shelf life

Managing green life and shelf life by improving postharvest handling

The cultivation of banana and plantain is still largely a subsistence scale activity, with the marketing of produce still characterised by trading within a network of local villages which serve as primary collection centres where produce destined for urban markets originates (Oyeniran 1992). Operations in these primary collecting centres or village markets include activities which foreshadow packing house operations like assembly of produce, sorting, cleaning, packing, storage and transportation. These operations are functioning effectively to some extent but the handling of produce is often poorly organised resulting generally in poor quality fruits and heavy losses. Some of these losses are due to premature or forced ripening as a result of mechanical damage. In view of the high losses of produce incurred in these traditional marketing systems, it has become increasingly evident that post harvest handling and transport systems need to be upgraded in order to extend the green life and shelf life of the produce. Recent studies by the author in collaboration with the Centre for Agricultural Development, Ibadan has led to the development of a prototype model field packing station as shown in Figure 1.

These facilities can apparently reduce physical or mechanical damages during produce assembly, sorting and packaging and at other stages. Physical or mechanical damage very often will induce premature ripening in banana and plantain. It could also lead to deterioration as a result of microbial invasion, since the openings created during mechanical damage serve as entry points for microorganisms.

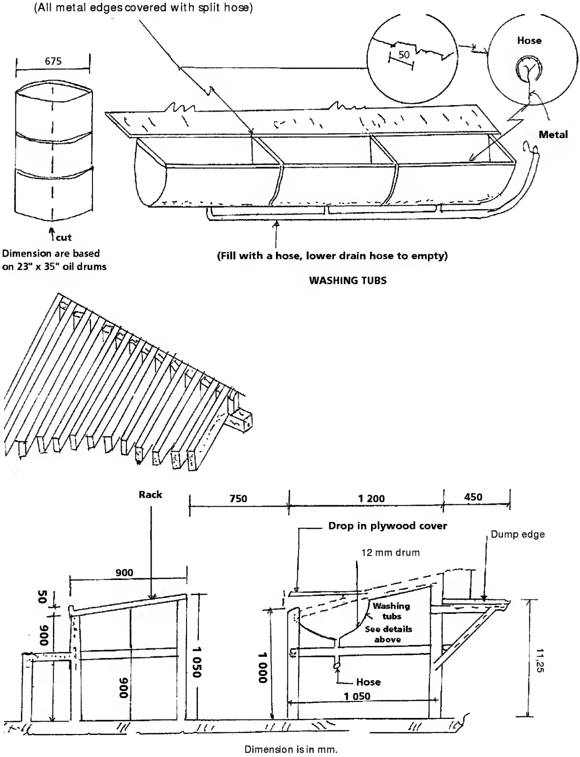


Figure 1. Field packing station for fruits and vegetables including banana and plantain.

Managing of green life and shelf life by optimisation of environmental conditions

Another way to extend the green life of banana and plantain is to optimise the environmental conditions. Manipulation of the environmental conditions is usually performed to lower respiration and growth of decay organisms without inducing physiological injury. Temperature and relative humidity are factors generally given primary consideration. Light and atmospheric conditions are other factors that affect green life and shelf life. Work done by Olorunda *et al.* (1977, 1978) has shown that banana and plantain like most tropical fruits and vegetables are sensitive to chilling injury. This seriously limits the scope of reduced temperature in extending green life. In the same work it was observed that the peel of the banana fruit soon blackens when stored at chilling temperature and the fruits fail to ripen normally even after they have been returned to ambient conditions.

Another area that we have explored to a very large extent in our banana and plantain research project is the use of controlled or modified atmosphere storage. Here the oxygen concentration in the bio-environment of the plantain is reduced in order to retard ripening. This technology is more or less routine in the banana trade where fruit is generally harvested mature green and subsequently ripened according to need by introducing ethylene gas at between 20-200 microlitres into ripening chambers (Marriot and Lancaster 1983, Thompson and Burdon 1995). We have successfully used modified atmospheres to delay ripening in plantain under tropical ambient conditions (Olorunda 1976, Ndubizu 1976) by using sealed polyethylene bags containing sawdust impregnated with saturated potassium permanganate solution. This method has now been scaled up to accommodate up to half a ton of plantain bunches by using a modified atmosphere structure developed in our department (Orishagbemi 1987).

Management of green life by the application of additives

Green life and shelf life extension can also be achieved by the application of food additives in the form of chemical sprays, dips, or ionising radiation. Chemicals, sprays or dips are applied to regulate growth and development, prevent attack from pests and control microbial or physiological events or disorders during post harvest handling. Work done in our laboratory by Olorunda and Aworth (1984) on the effect of Tal-prolong, a surface coating agent, on the green life and quality attributes of plantain showed that relative to untreated fruits, colour development i.e. ripening was delayed by up to eight days. The products obtained from the treated plantain after they eventually ripened were comparable to those from untreated plantain. A similar result was obtained in our work with semper fresh, another surface coating agent (Chukwu *et al.* 1995).

Management of green life and shelf life through selection and breeding

The rate at which banana and plantain ripen is significant in determining how long the fruits remain usable for specific methods of processing/cooking. The selection of cultivars which remain green for longer periods after harvest or ripen only slowly would facilitate marketing as well as reduce post harvest losses. Cultivars with a much extended green life will be very attractive to processors for making flour, chips and for pounding. Since these food preparations require the use of plantain in the green form, the longer the green life of such cultivars, the longer the period the plantain will remain usable. Recent observation on the Obino L'Ewai, Agbagba and Ubok Iba cultivars suggested that there are differences between plantain cultivars in the timing of the changes in peel coloration (Adelusola 1992). These characteristics could be used for identifying fruits with a greater post harvest potential. Similar observations have been made by Burdon *et al.* (1991).

Developing viable food processing and preservation technologies for banana and plantain

Processing and preservation of banana and plantain products

The general techniques for storage, processing and preservation of fruits and vegetables have been discussed (Olorunda 1986, 1991). Some of these techniques have been applied to banana and plantain in some of our R & D work on these crops. For example, we have attempted to produce dehydrated banana products from banana fruits affected by chilling injury as a way of adding value to produce which, under normal circumstances would have been regarded as wasted (Olorunda *et al.* 1977). In another study frozen plantain slices were produced through conventional freezing techniques (Olorunda and Tung 1983) and by dehydro-freezing (Olorunda 1985, Olorunda and Bolin 1988). The ultimate objective of these studies is to come up with a convenient product e.g. par-fried plantain slices which could be produced and marketed through the cold market chain. These R & D efforts have potential for reducing post harvest losses in banana and plantain since their shelf life is at present limited by the onset of ripening. Only recently, we looked into the effect of raw materials, processing conditions and packaging on the quality of plantain chips (Onyejugbu and Olorunda 1995). The work showed that the shelf life of plantain chips could be extended appreciably if they are packed in high-density polyethylene bags.

In addition, the work provided useful guidelines for the processing of high-quality plantain chips in the West African sub region.

Conclusion

Sub-Saharan Africa is currently faced with growing population and decreasing food security problems. Plantain and banana could contribute significantly to improving both household as well as national food security in this region, especially among people who live in the forest zones of Côte d'Ivoire, Ghana, Nigeria and Cameroon.

To make food security a reality the current very sizeable losses experienced in the post harvest marketing systems of these crops must be addressed through appropriate food preservation and post harvest handling technologies in order to reduce the losses significantly. What I have tried to do in this presentation therefore, is to highlight some of our contributions to the loss reduction efforts. It is my hope that these efforts will contribute to the global drive to make the world food supply more secure.

References

Adelusola M.A. 1992. Studies on the effect of post harvest factors on plantain factors quality. PhD Thesis, University of Ibadan, Nigeria.

Burdon J.N., K. G Moore & H. Wainwright. 1991. The post harvest ripening of three plantain cultivars (*Musa* spp. AAB group). Fruits 46 : 2-5.

Chukwu E.U., A.O. Olorunda & R.S.B. Ferries. 1995. Extension of ripening period of *Musa* fruit, using calcium chloride infiltration, semperfresh and brilloshine 1 coating. *Mus*Africa 8: 14-15.

FAO. 1993. FAO 1992 yearbook (Vol. 46). FAO, Rome, Italy.

Marriot J. & P.A. Lancaster. 1993. Bananas and plantains. Pp. 85-143 *in* Handbook of Tropical Foods. (H.T. Chan, ed.). Marcel Dekker, New York, USA.

Newke F.I. & J.E. Njoku. 1986. Economics of plantain production on homestead in southeastern Nigeria. Pp. 183-186 *in* International cooperation for effective plantain and banana research : Proceedings of the 3rd meeting of the International Association for Research on Plantains and Cooking Bananas. INIBAP, Montpellier, France.

Ndubizu T.O.C. 1976. Delaying ripening in harvested Nigerian green plantains. J. Agric. Sci. Camb. 87 : 573-576.

Olorunda A.O. & F.O. Aboaba. 1978. Food preservation by ionizing radiation in Nigeria : present and future status. Pp. 53-60 *in* Food preservation by irradiation (Proceedings Symposium Wageningen 1977, Vol. 1). IAEA, Vienna, Austria.

Olorunda A.O., M. Meheriuk & N.E. Looney. 1978. Some post harvest factors associated with the occurrence of chilling injury banana. J. Sci. Food. Agric. 29 : 213-218.

Olorunda A.O. 1991. New approach to post harvest handling and technologies. Pp. 47-60 *in* Proceedings of the symposium on strategies for food production, processing and availability in Nigeria. NIFST, Nigeria.

Olorunda A.O. 1976. Effect of ethylene absorbent on the storage life of plantain packed in polyethylene bags. Nigeria J. of Sci. 10 (1 & 2) : 19-26.

Olorunda A.O. & O.C. Aworth. 1984. Effects of Tal-pro-long, a surface-coating agent on the shelf life and quality attributes of plantain. J. Sci. Food Agric. 35 : 573-578.

Olorunda A.O., M.A. Tung & J.A. Kitson. 1977. Effect of post-harvest factors on the processing and quality attributes of dehydrated banana products. J. Food Technol. 12 : 257-262.

Olorunda A.O. & M.A. Tung. 1983. Effect of calcium pre-treatment and freezing rates on fluid loss from plantain products. J. Food Technol. 19 : 133-139.

Olorunda A.O. 1985. Some recent development in low temperature preservation of plantain product. Pp. 145-148 *in* International cooperation for effective plantain and banana research : Proceedings of the 3rd meeting of the International Association for Research on Plantains and Cooking Bananas. INIBAP, Montpellier, France.

Olorunda A.O. & H.R. Bolin. 1988. Effect of dehydrofreezing on the micro structure and quality attributes of plantain products. Nigerian Food Journal 7: 20-28.

Olorunda A.O. 1986. Towards an ideal post-harvest food chain. 9th in the series of inaugural lectures for 1986. University of Ibadan Press, Nigeria.

Onyejegbu C.A. & A.O. Olorunda. 1995. Effect of raw material, processing conditions and packaging on the quality of plantain chips. J. of Sci. Food. Agric. 68 (3).

Onyeniran J.O. 1992. Report of the nationally coordinated research project on fruits and vegetables packaging and storage in Nigeria marketing system. Nigerian Stored Product Research Institute, Ilorin, Nigeria.

Orishagbemi C.O. 1987. Design of simple modified environment storage facility for shelf life extension of unripe mature-green plantain. M. Sc. Dissertation, University of Ibadan, Nigeria.

Price N.S. 1995. The origin and development of bananas and plantains cultivation. Pp. 1-12 *in* Bananas and Plantains (S. Gowen, ed.). Chapman and Hall, London, UK.

Postharvest potential of different *Musa* genotypes with respect to storage and handling

U. Onyeka[1], A.O. Olorunda[2] and R.S.B. Ferris[3]

Résumé – Le potentiel post-récolte de différents types de banane en matière d'entreposage et de manipulation

Pour des plantes alimentaires périssables comme les bananes et les bananes plantain, les pertes post-récolte représentent un réel problème dans les pays en voie de développement. Une étude sur les taux de respiration et les périodes de mûrissement a été conduite à l'IITA sur différents types de bananes. Ces bananes ont également été évaluée quant à leur stress à la récolte et au chargement. Le passage d'un stade de mûrissement à un autre a aussi été comparé. Les génotypes étudiés sont des bananiers plantain traditionnels et hybrides et des bananiers à cuire. Les résultats ont montré que les bananes plantain issues d'hybrides présentent la phase de mûrissement la plus longue et le taux de respiration le plus bas ; leur résistance au stress de la récolte et du chargement est la plus faible contrairement au bananes à cuire qui présentent les taux de résistance les plus élevés à ces stress. Les bananes à cuire sont passées du stade de mûrissement 4 (50 % vert : 50 % jaune) au stade 7 (100 % jaune) dans le temps le plus court (1,5 jour) alors qu'il a fallu 4,5 jours pour les hybrides de bananes plantain. Cette période de mûrissement plus longue pour les bananes plantain présente un avantage en matière d'entreposage et de transformation. Les bananes à cuire, du fait de la fermeté de leur pulpe, sont très intéressantes pour le marché de fruits frais qui domine au Nigeria, tandis que la texture moins ferme des hybrides appelle l'attention des améliorateurs.

Abstract

Postharvest loss is a major problem for perishable crops such as plantain and banana in developing countries. Most losses occur during handling, storage and processing of fresh crops. A study was conducted to evaluate the different Musa *genotypes at IITA for respiration rate and ripening period. The genotypes were also evaluated for resistance to harvesting and loading stresses. The rate at which different genotypes pass from one stage of ripening to another was also compared. The genotypes used were landrace plantains, hybrid plantains and cooking bananas. The results showed that hybrid*

---

[1] Federal University of Technology, Owerri, Nigeria

[2] University of Ibadan, Nigeria

[3] IITA, Kampala, Uganda.

plantains had the longest ripening period and the lowest respiration rate compared with the landrace plantains and cooking bananas. However, hybrid plantains were less resistant to harvesting and loading stresses, unlike cooking bananas which had the highest resistance to these stresses. Cooking bananas had the shortest number of days (1.5) between stage 4 (50% green: 50% yellow) and stage 7 (100% yellow) of ripening, while plantain hybrids had the longest (4.5 days). The longer ripening period of hybrid plantains is an advantage with respect to storage and processing. Cooking bananas, due to their firmness will fit well into the prevailing fresh fruit distribution system in Nigeria, while the weaker texture of the hybrids calls for breeder's attention.

Introduction

Plantain and banana (*Musa* spp.) are an integral part of the humid tropical farming system. It is thought that these crops were some of the first to be domesticated, as they require no specialised tools for harvest or propagation. The many forms in which they are consumed also indicate the long association between man and these crops. *Musa* fruit are probably the only fruit that can be consumed in the unripe, ripe and over-ripe stages. In sub-Saharan Africa, plantain and banana provide up to 25% of the required food energy (Swennen 1990). Plantain and banana are also an important source of revenue for backyard producers and large-scale farmers.

The International Network for the Improvement of Banana and Plantain (INIBAP) has outlined the major problems limiting the expansion of plantain production in West and central Africa, and high postharvest losses are considered to be an important factor (INIBAP 1988). Most of this loss is caused by inadequate postharvest handling and storage practices. Losses are exacerbated by loads of mixed fruit ripeness, inefficient packaging systems, insufficient transport vehicles and rough roads, which subject fruit to both static and dynamic stress (Olorunda and Adelusola 1993). However, susceptibility of *Musa* fruit to physical injury is influenced by factors such as cultivar (Chukwu 1997), physiological maturity at harvest, temperature at harvest and handling practices (Schoorl and Holt 1985, Seymour 1993). Environmental factors such as temperature, relative humidity and air composition also affect potential storage life of harvested fruit (Marriott *et al.* 1979, Proctor and Caygill 1985, Ferris 1992). Another factor that affects the usability of *Musa* fruit is the inherent short green life of the fruit, since ripening ushers in the end of fruit usefulness.

It is obvious that the control of postharvest losses is cheaper and perhaps less risky than increasing production to offset losses. Screening *Musa* germplasm for variability in physical strength and breeding for cultivars with a longer ripening period and injury resistance offers a possible solution. This experiment is aimed at examining the susceptibility of different genotypes of *Musa* fruit to postharvest harvesting and loading stresses, and to determine their rate of respiration and ripening which are measures of fruit usability index. The information will serve as guide for selecting appropriate genotypes in the breeding programmes.

Materials and methods

This research was carried out at the International Institute of Tropical Agriculture (IITA), High Rainfall Station, Onne, Nigeria. Two plantain landraces, two cooking bananas and two plantain hybrids were harvested at the same maturity level from the Plantain Banana Improvement Programme (PBIP) at the IITA research farm. Throughout the experiment the laboratory was maintained at 24°C and 78% relative humidity.

Experiment 1: Determination of ripening period, rate of ripening and respiration of *Musa* fruit

The ripening period of fruit was monitored by recording the visual colour change of fruit peel using a modified colour score devised by Ferris (1992): (1) 100% green (4) 50% yellow 50% green (7) 100% yellow (10) 100% black. The rate of ripening was determined by considering the number of days it takes a fruit to pass from one ripening stage to the other, while the method of Claypool and Keefer (1942)—the continuous flow system—was used to determine the rate of respiration. The experimental design was a completely randomised block design (CRBD) with genotype and stage of ripening as sources of variation.

Experiment 2: Evaluation of *Musa* fruit for physical strength

Impact and compression injury were simulated using whole bunches to find the effect of careless harvesting and loading techniques on *Musa* fruit. Peak force (height of dropping x weight of bunch) was used as a measure of impact stress on bunches while static pressure was applied by stacking bunches to a height of 4-5 meters, that is, ten bunch layer, as is done in lorries. Stacks were left for 48 hours to simulate a long journey. For the dropping experiment, bunches were allowed to drop through a height of 6 metres (i.e., the height of a lorry plus that of the handler) to simulate what happens in practice during loading and unloading. The experimental design was: 3 genotypes x 3 peak force levels x 6 replicates. After treatment bunches were checked for broken hands and fingers, percentage weight loss and days to ripe (stage 7).

Results and discussions

Ripening period, rate of ripening and respiration rate of different *Musa* fruit

There were variations (Table 1) in the rate of ripening and ripening period of the different *Musa* genotypes. Cooking bananas (Bluggoe and Cardaba) had the shortest (13 days) number of days before spoiling (stage 10) and the fastest rate of ripening (3.3 days). The hybrid plantains had the slowest (5.4 days) rate of ripening and the longest (22 days) ripening period. In all the genotypes examined, rate of ripening was fastest at

Table 1. Effect of genotype and stage of ripening on the rate of ripening of *Musa* fruit*.

Genotype	Total number of days to spoil	Number of days at				
		Stage 1	Stage 4	Stage 7	Stage 10	Mean
Agbagba	16	3	2	5	6	4.0^{ba}
Obino l'Ewai	14	3	1	4	6	3.5^{ba}
Bluggoe	13	2	2	3	6	3.3^{b}
Cardaba	13	2	1	3	7	3.3^{b}
TMPx 548-4	21	4	4	8	5	5.3^{ba}
TMPx 548-9	22	4	4	9	5	5.5^{a}
Mean		3.0^{b}	2.3^{b}	5.3^{a}	5.8^{a}	

LSD for genotype (P = 0.05) = 2.1; LSD for stage (P = 0.05) = 1.7

CV (%) = 33.8R-square (Model) 71%

* Means with the same letter are not significantly different: Data are mean values for each genotype and stage of ripening: Rate of ripening means the number of days it takes a genotype to pass from one stage of ripening to the other.

ripening stage 4. That is, fruit spent the least number of days at this stage. No wonder it is called the "turning stage". Ripening stage 4 could also be referred to as the "critical stage" in the transitional life of *Musa* fruit. The implication of this is that processing involving only green fruit should be carried out when or before fruit get to stage 4. Conversely processors using ripe fruit must be ready for work once fruit have reached ripening stage 4. Among the genotypes, the hybrids had the largest number of days (4.5) between stages 4 and 7 while cooking banana had the least (1.5).

Respiration rate of different *Musa* spp. fruit

At the climacteric peak Obino l'Ewai and TMPx 548-9 had extreme respiration rates of 300. 9 and 204 mg CO_2/kg/hr respectively. The high respiration rate of Obino l'Ewai could be the reason for its high weight loss rate and short ripening period as observed by Chukwu *et al.* (1998). Wainright (1992), who made a similar observation, attributed this to the larger stomatal size of Obino l'Ewai. The hybrids had a lower rate of respiration compared with the landraces. This could be because of the inclusion of banana in the hybrid gene. Banana has a lower (250 mg CO_2/kg/hr) respiration rate (Paull 1994) than plantain (280 mg CO_2/kg/hr) (Marriott *et al.* 1979). In all genotypes examined, the increase in CO_2 production started at stage 4. Highest CO_2 production occurred when fruit were at stage 7, and decreased when fruit were overripe (stages 8-10). Regression analysis showed that high respiration rate is related to a short ripening period (Figure 1). This confirms previous statements that fruit with a high respiration rate have a short green-life (Marriott and Lancaster 1983, Wills *et al.* 1986). Rate of CO_2 production could be used to monitor ripening period of fruit.

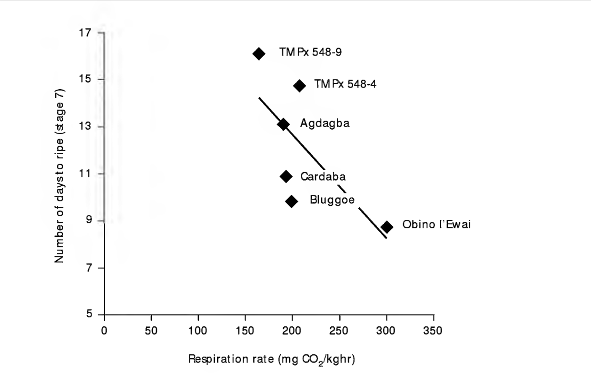


Figure 1. Relationship between respiration (climacteric peak) and postharvest life of *Musa* fruit.

Resistance of *Musa* fruit to harvesting and loading stresses

The peak force of impact (height of dropping x bunch weight) influenced resistance of *Musa* fruit to mechanical stress during harvesting (Table 2). High peak force (above 50 J) resulted in a larger (P = 0.001) number of broken hands and fingers during harvesting and loading. This was expected as high peak force relates to high impact velocity. High peak force also caused a reduced green life and increased percentage weight loss on *Musa* fruit. This information demonstrates that prevention of postharvest losses in *Musa* fruit must start from the point of harvest. Harvesters do not need to determine the velocity of a falling bunch, but should try to reduce the falling distance between the ground and the falling bunch. There were differences in the resistance of *Musa* genotypes to mechanical stress during harvesting (Table 3) though this was not analysed statistically. The data set was not analysed statistically because the experiment was not fully replicated. However a trend of variations among the genotypes was observed. When the genotypes were considered at the same level of peak force, cooking banana (Cardaba), had the least number of broken hands and fingers, while plantain hybrid had the highest. The high resistance of Cardaba to mechanical stress is considered to be due to its thick peel and the compact nature of the bunch. It is assumed that the thick peel of cooking banana acts as a cushion that resists mechanical stress. The reduction in ripening period is considered to be due to the increased number of broken fingers. A large number of broken fingers is related to high stress on fruit. Cuts and breakage have

Table 2. Effect of peak force level on postharvest potentials of *Musa* fruit.

Peak force level	NBF (%)	Days to ripe	Weight loss (%)
0	0	11	10
1-49	25	9	20
50-100	31	8	27
SD	3	0.7	2.8
CV (%)	16	7.8	15
LSD (Pwww = 0.5) = Col	5.1	1.2	4.8

NBF: Number of fingers broken.

Table 3. The resistance of different *Musa* genotypes to mechanical stress*.

Genotype	No of hands per bunch	No of hands broken	No of fingers per bunch	No of fingers broken
Agbagba	7	3	30	11
Cardaba	5	2	67	5
TMPx 548-9	9	8	136	30

* Average of six bunches for each genotype at peak force level 70 joules.

been identified as major causes of premature deterioration in fruit because they initiate physiological and pathogenic stress (Karikari *et al.* 1980). Stress results in production of ethylene and increases rate of respiration and weight loss. Losses in *Musa* fruit may be reduced if bunches are dropped from heights less than 4 to 6 meters.

The differences in weight loss and ripening period of bunches of *Musa* fruit stored at the top, middle and bottom of a stack of bunches is shown in Table 4. Although the observed differences were not significant, a trend of increased stress was exhibited as static pressure increased. Bunches at the bottom had more stress, expressed in higher weight loss value and shorter ripening period. The implication of this is that the expected green life of a *Musa* bunch may be reduced when bunches are under static pressure. Using horizontal dividers inside distribution vehicles could reduce static pressure. The use of horizontal dividers will reduce the number of bunches in a stack. In the export of dessert bananas, fingers are stored in boxes to prevent static loading and boxes are only stacked to a specific height to avoid damage to the boxes. Unfortunately containers are not used for plantain distribution in Nigeria. Nevertheless static pressure could be reduced by reducing the period of stress. Reduction of the stress period could be achieved by shortening the delivery period to 4-6 hours. Practically, this is not feasible in the present Nigerian situation because of bad roads, but may work well in future.

Conclusion

The positive attributes of plantain hybrids with respect to storage include a long ripening period, a slow rate of respiration and slow rate of ripening. The hybrid plantain therefore, is expected to exhibit higher usability index compared with cooking banana

Table 4. Effect of bunch position (static pressure) on ripening period and weight loss (%) of *Musa* fruit*.

Bunch position	Days to ripe	Weight lost (%)
Top	11.0	18.3
Middle	11.0	18.7
Bottom	10.0	19.7
CV (%)	8.6	6.2
LSD (p = 0.7)	1.0	1.3

*Average of six bunches for each genotype.

and plantain landraces, particularly when the fruits are to be processed green. The landrace plantains and cooking bananas were firmer than the plantain hybrids. The texture of the hybrid fruit was more like a banana than a plantain and this may cause difficulties in the distribution of the fresh fruit. Improvement of the mechanical strength of the hybrids calls for breeder's attention to enable the fruit to withstand the rigours of the distribution system in Africa. Market acceptance of the new *Musa* breeds in view of their weaker pulp also needs to be investigated.

References

Chukwu U.A.O. Olorunda & R.S.B. Ferris. 1998. Effect of postharvest injury on weight loss, ripening period and pulp loss on *Musa* spp. fruits. Pp. 132-139 *in* Proceedings of a postharvest conference, November 1995. Accra, Ghana.

Chukwu U. 1997. Effect of postharvest injury on shelf-life and extrusion processing of *Musa* spp. Fruit. Ph.D. Thesis. Department of Food Technology, University of Ibadan, Nigeria.

Ferris R.S.B. 1992. Effects of damage and storage environment on the ripening of cooking banana with implication for postharvest loss. Ph.D. Thesis. Cranfield Inst. of Technol. Silsoe Campus.

George J.B. & J. Marriott. 1983. The effects of humidity in plantain ripening. Scientia Hort. 21:37-43.

INIBAP. 1988. Plantain in West Africa. Proposal for a Regional Research and Development Network.

Karikari S.K., D.J. Pilcher & J. Marriott. 1980. Factors affecting handling and transportation of plantain (*Musa* AAB group) *in* Proceedings of the International symposium of current problems of fruit and vegetable tropical and subtropical. Los Baños, Philippines. March 1980 PCARRD and IDRC. PCARRD book Series 6: 379-390.

Marriott J., J.B. George & S.K. Karikari. 1979. Physiological factors affecting plantain storage. Pp. 237-244 *in* Proceedings. 10th ACORBAT Conference. Panama.

Marriott J. & P.A. Lancaster. 1983. Bananas and plantains. Pp. 78-108 *in* Handbook on Tropical Foods (H.T. Chan, ed.). Marcel Dekker, New-York.

Olorunda A.O. & M.A. Adelusola. 1993. Screening of plantain/banana cultivars for improved storage and processing characteristics. Pp. 378-379 *in* Genetic improvement of bananas for resistance to diseases and pests (J. Ganry, ed.). CIRAD, Montpellier, France.

Paull R.E. 1994. Tropical fruit physiology and storage potential. Pp. 199-205 *in* Proceedings of the International Conference on Postharvest Handling of Tropical Fruits. Chiang Mai, Thailand, 19-23 July, 1993.

Proctor F. J. & J.C. Caygill. 1985. Ethylene in commercial postharvest handling of tropical fruit. Pp. 317-332 *in* Ethylene and plant (J.A. Robert and G.A. Tucker, eds). Butterworth Scientific Ltd., London.

Schoorl D. & J.E. Holt. 1985. A methodology for the management of quality in horticultural distribution. Agricultural System 16: 199-216.

Seymour. 1993 (ed.). Biochemistry of fruit ripening. Chapman and Hall. 454pp.

Swennen R. 1990. Plantain cultivation under West African conditions: a reference manual. IITA, Ibadan, Nigeria.

Wainright H. 1992. Improving the utilisation of cooking banana and plantains. Outlook on Agriculture 21: 177-181.

Wills R.B.H., W.B. McGlasson, D. Graham, T.H. Lee & E.G. Hall. 1986. Postharvest: an introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables. BSP Professional Book, Edinburgh.

Etat des lieux de la production et de la commercialisation des bananes en République Centrafricaine

Emmanuel Mbétid-Bessane

Abstract – Review of the production and marketing of bananas in the Central African Republic

In spite of its importance in the rural economy of the forest zone, there has never been a banana development programme in the Central African, Republic. Total production, estimated at 300,000 tonnes, is far from meeting national demand of some 1.5 million tonnes.

The major objective of the study is the review of banana production and marketing. It is based on surveys of producers, wholesalers, retailers, carriers and consumers.

The main results have made it possible firstly to characterise production, farms and markets and also to identify the advantages and constraints of the sector. Finally, a series of proposals aimed at improving the functioning of marketing channels in the short term is put forward.

Résumé

En dépit de son importance dans l'économie rurale de la zone forestière, la production bananière n'a jamais connu un programme de développement en Centrafrique. La production totale, estimée à 300000 tonnes, est loin de satisfaire la demande nationale qui est de l'ordre de 1,5 millions de tonnes.

L'objectif majeur assigné à l'étude est de faire l'état des lieux de la production et de la commercialisation des bananes. Sa mise au point repose sur des enquêtes auprès des producteurs, grossistes, détaillants, transporteurs et consommateurs.

Les principaux résultats obtenus ont permis, d'une part de caractériser la zone de production, les exploitations et les marchés, et d'autre part de relever les atouts et les contraintes de la filière. Enfin, une série de propositions visant à améliorer le fonctionnement des circuits de commercialisation à court terme sont faites.

ICRA, République Centrafricaine.

Introduction

En Centrafrique, la production bananière est l'une des principales activités agricoles de la région forestière. Elle occupe la deuxième place des cultures vivrières, après le manioc, dans les exploitations de cette région. Même si jamais aucune action de développement n'a été entreprise pour l'amélioration de cette production, les bananes (plantains et douces) constituent une part non négligeable des productions agricoles de ladite région.

La production nationale est estimée à 300000 tonnes pour une superficie totale de 30 000 ha (Mbétid et Kadékoy 1998), soit 10 tonnes à l'hectare par an ; ce qui reste encore faible par rapport aux potentialités de production du pays. Seule la préfecture de la Lobaye compte 15000 ha, soit 50 % de la superficie totale, et assure 65 % de la production nationale. La Lobaye reste donc de loin la première préfecture productrice de bananes du pays.

En effet, la production totale ne couvre que 20 % de la demande nationale, estimée à 1,5 millions de tonnes. Les importations non réglementées du Congo Démocratique vers Mobaye et Bangui n'atteignent même pas 1 % de la production nationale. Le niveau de satisfaction de la demande reste donc faible. La question qu'on se pose aujourd'hui est de savoir comment on peut améliorer la production et la commercialisation de banane afin de satisfaire la demande à moyen terme ?

Objectifs et méthodologie

L'objectif majeur assigné à la présente étude est de faire l'état des lieux de la production et de la commercialisation des bananes en Centrafrique.

La méthodologie est basée sur des entretiens avec les acteurs de la filière (producteurs, commerçants, transporteurs et consommateurs). L'outil d'investigation utilisé est un guide d'entretien semi-directif. Le choix des acteurs a été fait au hasard sur l'ensemble de la zone de production. La première phase du travail a consisté en des entretiens avec les agriculteurs dans leurs parcelles. La seconde phase a concerné les autres acteurs de la filière.

Résultats et discussions

Caractéristiques physiques et humaines de la zone de production

La zone de production de banane en Centrafrique est caractérisée par :

- un climat globalement favorable aux cultures à cycle long, nécessitant des pluviométries suffisantes (en moyenne 1600 mm/an). La température moyenne est de 26°C avec une évapotranspiration mensuelle de 140 mm ;
- des sols dont les valeurs agronomiques permettent en général des rendements satisfaisants, même si leur fragilité exige des pratiques culturales appropriées.

Les principaux groupes ethniques impliqués dans la production bananière sont le groupe Gbaya (Gbaya, Bgaka-mandja, Gbanou, Ali) présent dans toute la zone des savanes vivrières et une partie de la zone forestière du sud-ouest ; le groupe Bantou (Mbati, Gbaka) rencontré dans la zone forestière du sud-ouest, notamment dans la Lobaye ; le groupe Banda (Banda, Gboungou, Yakpa, Langbassi) qui se retrouve dans la zone du sud-est, précisément dans la Basse-Kotto et à Kouango, et le groupe Oubanguien (Banziri, Sango, Yakoma, Nzakara, Zandé) représenté dans la région du sud-est. Il faut toutefois noter que le groupe Bantou est reconnu comme le grand producteur et consommateur de bananes du pays.

Structure de la population dans les exploitations bananières

Environ 80 % des producteurs sont des hommes, ce qui signifie que la production bananière reste encore une activité masculine en Centrafrique. Cependant, dans la zone du sud-ouest, on retrouve quelques femmes productrices de bananes. Celles-ci représentent 20 % des producteurs. Par ailleurs, 70 % des producteurs appartiennent à la tranche d'âge des 20-40 ans. L'âge moyen des producteurs est de 32 ans. La production est donc assurée par des jeunes gens. Toutefois, 20 % seulement des producteurs savent lire et écrire. Ce faible taux d'alphabétisation constituerait une contrainte majeure à la capitalisation des acquis techniques.

Il faut aussi noter que 55 % des producteurs ont au plus cinq personnes à charge, alors que 3 % seulement ont plus de 15 personnes. Le nombre moyen de personnes à charge est de six ; ce qui est relativement supérieur à la moyenne des ménages agricoles en zone du sud-ouest (cinq personnes). Cependant, on compte 67 % des producteurs de bananes qui ont au plus deux actifs. Le nombre moyen d'actifs par exploitation est de deux ; ce qui veut dire qu'un actif à trois personnes à charge. En plus de la production bananière, ces actifs font face à d'autres activités agricoles et extra-agricoles. Pour remédier à ce problème, le producteur recourt à l'entraide ou à la main d'œuvre temporaire pendant les périodes de pointes (ouverture des parcelles, entretien, etc.).

Caractéristiques de la bananeraie

La bananeraie quant à elle se caractérise par la superficie cultivée et l'âge d'exploitation. En effet, 60 % des producteurs ont des bananeraies dont la taille varie de 2 à 4 ha. Les grandes bananeraies de plus de 4 ha sont détenues par 20 % des producteurs. Les superficies de moins de 1 ha reviennent le plus souvent aux agriculteurs qui démarrent cette production. La taille moyenne des bananeraies est de 3 ha, ce qui revient à 1,5 ha/actif. Il faut signaler que l'accès à la terre pour l'installation et l'expansion de la bananeraie est une option personnelle au niveau des zones de production. Les sites exploitables sont généralement situés en pleine forêt ou en galerie forestière, et restent la propriété de l'Etat. La terre n'est donc pas un facteur limitant pour la production.

Par ailleurs, moins de 50 % des bananeraies ont au plus quatre ans. Les bananeraies de plus de cinq ans représentent 35 % de l'ensemble. Celles-ci sont généralement de vieilles plantations sans entretien où les producteurs ne passent que pour la récolte.

L'âge moyen des bananeraies est de cinq ans, ce qui signifie qu'après cinq années de culture, les parcelles bananières conduites en pure sont mise en jachère ; tandis que celles conduites en association avec le caféier deviennent une plantation caféière en pure.

Place des autres activités dans les exploitations bananières

A l'exception de la zone des savanes vivrières, la quasi-totalité des producteurs de banane en zones forestières possède au moins une plantation caféière. La superficie moyenne de ces plantations est de l'ordre de 2,5 ha, ce qui représente 42 % de la superficie totale des exploitations. En terme de superficie et de contribution à la formation du revenu, la culture caféière occupe la première place dans les exploitations de la zone forestière.

Les principales cultures vivrières pratiquées dans ces exploitations sont le manioc, l'arachide, le maïs, les courges, le sésame, le taro et l'igname. Prise en ensemble, ces cultures occupent en moyenne une superficie de 1,5 ha, soit 25 % de la superficie totale. Le manioc reste de loin la première culture vivrière de la zone et constitue la première source de revenu des producteurs en zone des savanes vivrières. Le petit élevage est constitué de volailles, de caprins, d'ovins et de porcins. Enfin, les principales activités extra-agricoles pratiquées sont la recherche minière (diamant et or), la chasse, la pêche, la cueillette, l'artisanat et la récolte de vin de raphia et de palme. Cependant, la cueillette, la chasse et la récolte de vin de raphia et de palme sont les activités les plus pratiquées et leur fréquence respective est de 90 %, 80 % et 70 %. La pêche, l'artisanat et la recherche minière sont localisés.

Capital des exploitations bananières

Les producteurs disposent d'un capital plus ou moins suffisant qui leur permet de démarrer la culture. Pour la majorité des cas, ce capital est constitué des revenus issus d'autres productions, ce qui prouve que les agriculteurs qui s'investissent dans la production bananière financent personnellement leur activité. Les exploitations demeurent non mécanisées. De ce fait, l'équipement utilisé pour la production bananière est constituée du petit outillage d'usage commun avec les autres cultures.

Problèmes de production

D'une manière générale, la culture bananière est confrontée à quatre types de problèmes de production :

- les problèmes agronomiques liés à la non maîtrise des techniques culturales ;
- les problèmes phytosanitaires causés par la cercosporiose, les charançons, les nématodes et le bunchy top qui commence à apparaître aux alentours des villes ;
- les problèmes pédologiques dus aux carences en éléments minéraux, notamment en calcium et phosphore ;
- le problème d'encadrement des producteurs relatif à l'inexistence de structures de développement devant s'occuper de la production bananière dans la région.

Les résultats des études diagnostics réalisées par l'ICRA, en collaboration avec le Centre de recherches régionales sur bananiers et plantains (CRBP), donneront plus de détails sur l'importance de chacun de ces problèmes.

Utilisation des bananes

Les bananes existent depuis longtemps dans le pays au niveau des systèmes de production et des habitudes alimentaires. Les bananes dessert sont consommées fraîches, alors que les bananes plantains sont consommées cuites ou grillées. Elles sont également transformées en jus et en bière. Par ailleurs, la peau de banane est utilisée en pharmacopée traditionnelle pour soigner les teignes et la carie dentaire et pour la fabrication de gel gemme, tandis que les feuilles préparées en potion permettent de lutter contre la fièvre.

Acteurs de la commercialisation des bananes

On note que 95 % des commerçants de bananes sont des femmes. Les 5 % d'hommes, impliqués dans la commercialisation des bananes sont en général des grossistes transporteurs. Contrairement à la production bananière elle-même qui est une activité masculine, la commercialisation des bananes reste une activité féminine. Par ailleurs, la tranche d'âge des commerçants qui assurent l'approvisionnement des marchés est de 20 à 40 ans, soit 76 % de l'ensemble des commerçants, avec un âge moyen de 33 ans ; ce qui veut dire que les acteurs de la commercialisation de bananes sont aussi relativement jeunes. Le taux d'alphabétisation est de 90 %. Ce taux élevé s'explique par le fait que la quasi-totalité des commerçants sont des jeunes résidant en milieu urbain et ayant fréquenté au moins le premier cycle secondaire.

Circuits de commercialisation des bananes

Les marchés de bananes en Centrafrique sont libres et le grand centre de consommation est la ville de Bangui. On distingue trois circuits de commercialisation de bananes :

- producteurs → consommateurs (1)
- producteurs → détaillants → consommateurs (2)
- producteurs → grossistes → détaillants → consommateurs (3)

Le circuit (2) est le plus fréquent. Il assure l'acheminement de 90 % de la production. Les détaillants de ce circuit, constitué à 95 % de commerçantes, y ont un rôle prédominant par leur importance dans la vente aux consommateurs avec des marges importantes. Le transport des bananes dans ce circuit est assuré par des véhicules de transport en commun. Le niveau de perte enregistré le long du circuit est de l'ordre de 10 %. Cette perte s'explique par les conditions de transport inadéquates (mélange des régimes de bananes avec d'autres produits et des voyageurs) et aussi par la récolte précoce.

Cependant, le circuit (3), qui achemine 5 % de la production, se développe avec la présence des transporteurs grossistes. Il s'agit de transporteurs privés qui utilisent leurs propres véhicules pour s'approvisionner auprès des producteurs et revendre les produits aux détaillants des marchés. Les pertes de production, avoisinant 5 %, s'expliquent surtout par les récoltes précoces.

Enfin, le circuit (1) achemine également 5 % de la production, directement aux consommateurs qui sont le plus souvent des citadins qui se rendent en week-end dans les localités et en profitent pour s'approvisionner.

Il faut noter que 78 % des commerçants écoulent leurs produits en une semaine au maximum, ce qui signifie que la demande de bananes existe. La durée moyenne d'écoulement des bananes est de six jours.

Formation des prix

La formation des prix le long des circuits de commercialisation (tableau 1) est très variable et spécifique à chaque marché.

En période normale, le prix au producteur est de 40 FCFA/kg. Les prix à la consommation au niveau des circuits (2) et (3) sont respectivement de 200 et 250 FCFA/kg. Le prix au producteur représente donc 20 % du prix à la consommation au niveau du circuit (2) et 16 % au niveau du circuit (3). Le coût de transport est estimé à 30 FCFA/kg pour 100 km parcourus en véhicule ; ce qui représente 15 % et 12 % du prix à la consommation respectivement au niveau des circuits (2) et (3).

Le circuit (3) est la chaîne de distribution la plus longue. Le produit passe par deux intermédiaires avant d'arriver au consommateur. Le prélèvement de la marge bénéficiaire par chaque intermédiaire a eu pour conséquence un niveau de prix au consommateur élevé, soit 1,25 fois supérieur au prix à la consommation du circuit (2). La marge bénéficiaire par intermédiaire reste plus élevé dans le circuit (2), soit 1,44 fois supérieur à celle du circuit (3).

Contraintes de la commercialisation des bananes

Les principales contraintes identifiées le long des circuits de commercialisation peuvent être résumées en trois points.

Problèmes d'information

On note un certain manque d'informations sur l'offre disponible, la demande, les prix pratiqués et la période de vente. Ainsi, certains centres de consommation manquent parfois de bananes, alors que ces dernières se trouvent en excédent à quelques kilomètres.

Tableau 1. Prix de bananes en FCFA/kg.

Circuit	Prix au producteur	Prix au consommateur	Différentiel de prix	Coût commercialisation	Nbre intermédiaires	Marge bénéficiaire /intermédiaire
(1)	40	40	0	0	0	0
(2)	40	200	160	30	1	130
(3)	40	250	210	30	2	90

100 francs CFA = 1 Franc Français.

Problèmes de transport

On note l'insuffisance de moyens de transport pour assurer le déplacement de produits sur les grands centres de consommation. Cet état de fait est lié à un trafic routier non spécialisé dans le transport de produits agricoles, à des conditions de transport inadéquates et au manque de moyens financiers pour améliorer ces conditions.

Problèmes d'organisation des marchés

Les principaux problèmes d'organisation des marchés de bananes sont la vente individuelle en petite quantité et de façon dispersée, l'absence d'un lieu et de jour fixes de vente, l'inexistence d'un groupement de producteurs et de commerçants.

Tous ces manquements ne facilitent pas l'écoulement des bananes et augmentent les coûts de la commercialisation.

Etude de rentabilité des activités

Pour un prix au producteur de 40 FCFA/kg, la marge bénéficiaire dégagée pour une surface de 1 ha est de 200000 FCFA (tableau 2). Si l'agriculteur améliore ses techniques culturales et utilise des rejets sains, il pourra augmenter d'une manière importante son revenu généré par la production bananière. Pour une superficie moyenne de 3 ha, le revenu moyen des agriculteurs généré par la production bananière est de 600000 FCFA. La contribution de la production bananière à l'économie rurale de cette zone reste donc incontournable. Des actions concrètes de recherche et de développement bien ciblés sur les bananiers pourront améliorer le revenu des agriculteurs et donc augmenter leur contribution à l'économie nationale.

De même, une commerçante qui effectue une seule rotation avec 1 000 kg de bananes, par exemple de Mbaïki vers les marchés de Bangui, dégage une marge bénéficiaire de 120000 FCFA (tableau 3).

Si elle effectuait quatre rotations par mois, à raison d'une rotation par semaine, son revenu mensuel serait de 480000 FCFA, ce qui est nettement supérieur au revenu annuel de l'agriculteur généré par cette production. Le commerce des bananes reste donc un domaine d'activité prometteur pour les intermédiaires des circuits de distribution. L'amélioration de la commercialisation rendra encore plus rentable ces cultures.

Tableau 2. Compte d'exploitation de 1 ha de production de bananes.

Charges (FCFA)		**Produit brut (FCFA)**
Semences (rejets) 1 650 rejets x 25 F/rejet	= 41 250 F	Vente :
Main d'œuvre 470 JT x 300 F/JT	= 141 000 F	10000 kg x 40 F/kg
Amortissement petit outillage	= 17750 F	= 400000 F
Marge bénéficiaire	**= 200000 F**	
	= 400000 F	**= 400000 F**

Source Mbétid 1998.

Tableau 3. Compte d'exploitation d'une rotation pour une commerçante.

Charges (FCFA)		**Produit brut (FCFA)**
Achat des régimes 1 000 kg x 40 F/kg	= 40000 F	Vente :
Transport des régimes 1 000 kg x 30 F/kg	= 30000 F	1 000 kg x 200 F/kg. = 200000 F
Autres frais liés à la commercialisation	= 10000 F	
Marge bénéficiare	**120000 F**	
	200000 F	**200000 F**

Source : Mbétid 1998.

Conclusion et propositions

Cet état des lieux de la production et de la commercialisation des bananes a permis de mettre en évidence les contraintes au fonctionnement de la filière, notamment : la faiblesse de la production, le manque d'information sur les marchés, le problème de transport des produits, le problème d'organisation de la commercialisation et l'analphabétisme des producteurs. Pour y remédier des propositions d'amélioration suivantes peuvent être faites.

Mise en place de dispositifs d'information

La mise en place d'un dispositif d'information doit tenir compte de la réalité de chaque zone de production. Dans la zone du sud-ouest, où aucune structure de développement n'existe actuellement, les organisations non gouvernementales (ONG) peuvent aider à la mise en place de ce dispositif, tandis que le Projet d'appui à la production agricole et à l'autopromotion villageoise (PAPAAV) et le Projet de développement des savanes vivrières (PDSV) peuvent faire de même respectivement dans la zone sud-est et la zone des savanes vivrières.

Ces différentes structures doivent collecter régulièrement les prix et les quantités de banane produites dans les centres de production et prendre contact avec les transporteurs privés. Elles informeront, moyennant la radio rurale, les opérateurs économiques sur les centres de groupage du produit, les quantités disponibles, les prix de vente, la disponibilité des transporteurs, les coûts de transport, etc. Pour ce faire, le suivi régulier des marchés doit être intensifié pour actualiser ces données.

Organisation du transport et du stockage

Les producteurs de banane peuvent se regrouper pour mieux organiser la commercialisation et réaliser des économies d'échelle. Pour atteindre cet objectif, le groupement doit :

- déterminer un lieu et un jour de vente fixe avec l'appui de la structure de développement ;

- identifier les transporteurs privés pour l'acheminement des bananes dans les grands centres de consommation ;
- négocier avec ces transporteurs les fréquences de rotations, les prix unitaires et les modalités de paiement ;
- préciser les périodes de transport, les itinéraires à suivre et les quantités à transporter par rotation ;
- solliciter un crédit auprès du Crédit Mutuel de Centrafrique (CMCA) pour la construction d'un centre de stockage ou de groupage de bananes en vue de faciliter leur enlèvement et de réduire les pertes post-récolte.

Un contrat saisonnier de transport peut être envisagé entre le groupement et le transporteur. Les transporteurs qui sont intéressés par ce type de contrat peuvent adhérer au CMCA pour l'obtention de crédits en vue d'améliorer les moyens de transport et garantir des conditions adéquates d'acheminement.

Organisation du circuit

Pour améliorer le fonctionnement du circuit de commercialisation, les structures de développement doivent inciter à l'augmentation de l'offre individuelle. Pour ce faire, l'ICRA doit mettre au point des technologies devant permettre une maturité plus ou moins homogène des bananes au champ. Cette maturité permettra au producteur de sortir de son champ plusieurs régimes de bananes en un seul passage et augmentera donc l'offre globale au niveau du centre de groupage, ce qui rentabilisera le déplacement des commerçants. Par ailleurs, le groupement de producteurs :

- identifiera, avec l'appui des structures de développement, les débouchés crédibles et recensera leur demande ;
- procédera au recensement des producteurs ayant des régimes de bananes arrivés à maturité en vue d'estimer l'offre ;
- se chargera du groupage et de la livraison du produit en gros aux commerçants ;
- fixera le prix en fonction de la tendance du marché, notamment l'offre, la demande et la qualité du produit.

Les structures de développement se chargeront de la formation des membres du groupement sur les méthodes de calcul économiques (recettes, charges, marge brut, rentabilité, etc.) pour la fixation d'un prix concurrentiel et sur les techniques marketing.

Alphabétisation des producteurs

Outre ces propositions relatives à l'organisation de la commercialisation, il est nécessaire de définir un mécanisme d'alphabétisation fonctionnelle des producteurs. Ce mécanisme devant leur permettre de comprendre le fonctionnement des marchés bananiers et de capitaliser les connaissances techniques et économiques qui leur seront transmises.

Il existe en effet un potentiel réel de production qui s'étend sur l'ensemble de la région d'étude. Sa mise en valeur permettra donc d'augmenter la production et de satisfaire la demande nationale à moyen terme. Cependant, des études complémentaires pourraient être réalisées pour parfaire ce travail, notamment les étude régionales de marchés.

Références

Kadekoy-Tigague D. & C. Besacier. 1995. Les exploitations agricoles dans la zone des savanes centraficaines. ICRA, Bangui, RCA.

Kadekoy-Tigague D., E. Mbétid-Bessane & J. Leba. 1998. Zonage agricole et problématique du développement de la région des savanes vivrières de la RCA. ICRA, Bangui, RCA.

Mbétid-Bessane E. 1995. Caractérisation des exploitations agricoles de la région forestière du sud-ouest de la RCA. ICRA, Bangui, RCA.

Mbétid-Bessane E. 1998. Etat des lieux de la production et de la commercialisation des bananes et plantains dans la zone agricole de la forêt dense de la Lobaye. ICRA, Bangui, RCA.

Mbétid-Bessane E. & C. Besacier. 1996. Typologie des exploitations agricoles de la région forestière du sud-ouest de la RCA. ICRA, Bangui, RCA.

Mbétid-Bessane E. & N. Bokossy. 1997. Etude de la filière oignon dans la direction régionale de développement agricole centre-ouest. FAO/PNUD, Bangui, RCA.

Mbétid-Bessane E. & D. Kadekoy-Tigague. 1998. Zonage agricole et problématique du développement de la région forestière du sud-est de la RCA. ICRA, Bangui, RCA.

Mbétid-Bessane E. & D. Kadekoy-Tigague. 1998. Diagnostic agro-économique des exploitations bananières en RCA. ICRA, Bangui, RCA.

Banana production systems in eastern and southern Africa

Eldad Karamura[1], E. Frison[2],
D.A. Karamura[3] and S. Sharrock[2]

Résumé – Les systèmes de production du bananier en Afrique orientale et australe

*Les bananes (*Musa *spp.) sont un aliment de base pour plus de 20 millions de personnes en Afrique de l'Est et la consommation* per capita *dans la région des Grands Lacs est la plus élevée du monde. Grâce aux ventes sur les marchés locaux, la plante fournit une importante source de revenu aux populations rurales à faible niveau de ressources qui en font aussi des utilisations variées, y compris médicinales, culturelles et industrielles.*

En Afrique de l'Est et en Afrique australe, la plante est cultivée dans des conditions agroécologiques variées, des basses terres au niveau de la mer jusqu'aux hautes terres à plus de 2000 m d'altitude. Les conditions socio-économiques associées à la culture dans la région sont également diverses. En termes de production et de superficie cultivée, la région est dominée par les bananiers des Hautes Terres d'Afrique de l'Est sur le Haut Plateau Africain. En revanche la production de bananes plantain et de Cavendish prédomine aux basses altitudes où la surface consacrée à ces cultures est en augmentation.

La diversité agroécologique alliée aux effets des facteurs socio-économiques peut avoir des répercussions importantes sur la programmation des stratégies, compte tenu des effets possibles sur la sécurité alimentaire, la lutte contre les ravageurs et les maladies, la diversité des cultivars et les considérations liées au marché et au revenu. L'article tente de décrire les systèmes de production du bananier et du bananier plantain en Afrique de l'Est et en Afrique australe, dans le but de caractériser les systèmes sur le plan de la productivité et des contraintes de production, et les défis correspondants auquel la recherche bananière doit faire face dans la région.

Abstract

*Bananas (*Musa *spp.) are a staple food for over 20 million people in eastern Africa and* per capita *consumption in the Great Lakes region is the highest in the world. Through sales on local markets, the crop provides an important source of income for the rural poor who also use it in a variety of ways, including medicinal, cultural as well as industrial uses.*

---

[1] INIBAP, Kampala, Uganda

[2] INIBAP, Montpellier, France

[3] NARO, Kampala, Uganda.

The crop in eastern and southern Africa is grown across diverse agroecological conditions ranging from lowlands at sea level to highlands above 2 000 masl. Equally diverse are the socioeconomic conditions associated with the crop across the region. The region is dominated both in production and acreage by the East African Highland bananas on the East African Plateau. Plantain and Cavendish production on the other hand predominate at the low altitudes where increasingly more land is being turned to the crop.

The agroecological diversity along with the effects of socioeconomic factors may have far-reaching implications to strategic planning, taking into account possible effects on food security, pest/disease control, cultivar diversity and market/income considerations. The paper attempts to describe the banana/plantain production systems in eastern and southern Africa, with a view to characterizing the systems in respect of productivity and production constraints and the attendant challenges to banana research in the region.

Introduction

Eastern and Southern Africa produces over 20 million tonnes of bananas annually which accounts for 25.58% of total world output (Table 1). The region is also the world's leading consumer of bananas with an annual *per capita* consumption rate of 400-600 kg. An estimated 30 million people subsist on bananas and related species as the principal source of dietary carbohydrate. Much of the production is by small-scale subsistence farmers for whom the cultivation of an all-year-round fruiting crop, with the ability to combat soil erosion on steep slopes is an obvious attraction.

In this region banana/plantains have become part and parcel of the socio-economic fabric of the subsistence communities. Apart from being a key staple food, the crop is increasingly becoming an important source of income for the resource poor farmers. Excess production is sold in local markets and is the main stay staple for urban workers. Both green cooking and table bananas are marketed for food. In some parts of the region such as Rwanda and Burundi, however beer banana production is a dominant commercial activity and in these countries beer banana constitutes 64% of annual beer

Table 1. Banana production in Rwanda and Uganda.

Uganda

	1970	1980	1990	1997
Area (ha)	1,051,500	1,275,000	1,506,000	1,803,000
Production (tons)	7,989,000	6,068,000	8,402,000	9,893,000
Yield (tons/ha)	7.60	4.76	5.58	5.49

Rwanda

	1970	1980	1990	1997
Area (ha)	150,100	224,600	392,000	420,000
Production (tons)	1,651,100	2,063,100	2,747,000	2,248,000
Yield (tons/ha)	11.00	9.19	7.01	5.35

Source: FAO 1997.

production. Beer banana production is also on the increase in Uganda and northern Tanzania where green-cooking high land bananas have failed for various reasons.

Bananas have also become an important component of mixed production systems on farm, especially in high population areas where land is limited. Here bananas provide fodder for zero- grazed animals, which in turn provide manure for the farm. Apart from mixed farming, the plant is readily inter-cropped with both perennial and annual crops, especially legumes thus contributing to a balanced diet for producers.

In the urban regions, the manufacture of banana fibre based handicrafts has become an important economic activity. Mats, baskets, lamp sheds, ropes plus a host of decorations are made and sold in the urban centres of the region. Other uses of banana are cultural and medicinal. A number of cultural values related to birth, marriages, deaths and other special ceremonies and rituals are associated with specific banana cultivars. Consequently a significant proportion of these cultivars are always maintained in family gardens for purposes of those ceremonies. Equally important and wide spread is the use of diverse parts of the plant to treat abdominal ailments such as ulcers, worm infections, etc.

Across the vast region, however the crop is different for different eco-regions and socio-economic settings, forming what should best be described as banana-based cropping systems, whose dynamics and characteristics are thus far poorly understood. A clear understanding of these systems is a pre-requisite for the development and execution of effective research plans.

Bananas in eastern Africa

The dates and route of bananas from their presumed native centre of diversity in South East Asia remain a subject of speculation (Karamura 1998). If elucidated, this information would assist our understanding of cultivars, their diversity and spread across the region. Of particular importance is the need to understand the possible evolution process of AAA East Africa highland bananas and the diverse clone sets and clones constituting the group. Was this group of bananas introduced as it is today in which case all clone sets and their representative cultivars could have been introduced at the same time? Or is it possible that a few AAA cultivars could have been introduced but which later "mutated" to produce today's clone sets and their constituent cultivars? What is the possible role of local diploid AA bananas in the coastal regions of East Africa? In this dynamic situation, what role did farmers play in the evolution and spread of bananas in eastern Africa?

Price (1994) provides the most recent review of the origins and spread of bananas into Africa and traces the first records of bananas and their possible cultivation in the middle east to 327 BC. From this review, the general agreement is that the ancient middle east empires that stretched from North Africa to India often opened trade routes that provided the mechanisms for the movement/exchange of crops and their products. In the case of bananas and their entry into Africa, the entry point most speculated about is the north Eastern part of the region as bananas have been known in the lower Nile valley and delta for centuries. A few authors however dispute such hypothesis on the grounds that it cannot account for the range of cultivars (= clone sets?) presently found (Simmonds 1966) and also due to the lack of linguistic evidence (Vansina 1984).

The elucidation of this information is critical to strategic planning for Musa research. It is needed by breeders in their search for better adaptability of genetic materials and by pest control research strategists in search of novel methods to manage banana pests and diseases.

Another hypothesis postulates bananas could have been introduced to Africa via the Indian Ocean islands close to eastern African coast. Since these islands were inhabited by Indonesian migrants by the 5th century AD (Verin 1981) it is possible they could have carried materials from both South East Asia (AA and AAA) and the Indian subcontinent (ABB and AAB) (Price 1995). More introductions could have followed on repeated occasions by Arab, Indian and later still by Portuguese traders. Even as late as 1950s, more cultivars such as Pisang awak (=Kayinja) were introduced from Asia by returning African world war veterans.

Taxonomic status of *Musa* ssp. in eastern and southern Africa

Many standard texts have information about banana taxonomy (Purseglove 1972, Stover and Simmonds 1987). All the authors provide for three categories for the classification of edible bananas- group, subgroup and clones

According to this system, *Musa* AAA group has three subgroups—Cavendish, Gros Michel and Green-Red as proposed by Cheesman *et al.* (1933). Controversy still surrounds the classification of the Cavendish subgroup. Some divide the subgroups into clones (Daniells 1990); others view Dwarf Cavendish, Giant Cavendish, Grand Naine and Lacatan as morphotypes (Stover and Simmonds 1987, Lebot *et. al.* 1994) but all authors agree that the "clone" or morphotypes probably arose by mutations.

In the case of *Musa* AAB group, the subgroups derived are Plantains, Popoulu and Maia Maoli (pacific plantains), Mysore, Silk, Pome and Pisang Raja (De Langhe and Valmayor 1980, Swennen and Vuylsteke 1987, Lebot *et al.* 1994). Various workers have further divided these subgroups to clones and morphotypes (Lebot *et al.* 1994).

For all the East African highland bananas, *Musa* AAA subgroup Lujugira-Mutika (Shepherd 1957), the classification system remained unclear for a long time. In the subgroup Shepherd (1957) recognises two clones Mutika and Lujugira. According to Shepherd, Mutika had pendulous heavy bunches while Lujugira was characterised by sub-horizontal bunches with shorter less bottle-necked fruits. However, Karamura (1998) has proposed a fourth category for the subgroup due to the large variability within the subgroup, as follows:

Group:	AAA
Subgroup:	AAA-Lujugira-Mutika (= Highland bananas = matooke)
Clonet set:	Beer, Musakala, Nakabulu, Nfuuka and Nakitembe.
Clones:	Making up each of the clonesets

At the region level however the picture is not clear as the characterisation is not at all carried out for most NARS collections.

Cultivars and their distribution in eastern and southern Africa (ESA)

A number of authorities have provided very useful reviews of the cultivars and their distribution in ESA (Shepherd 1957, Stover and Simmonds 1987, De Langhe 1986, Karamura 1998). Almost all banana genomes are very well represented in the region but the intensity of cultivars of each genome varies considerably across the region (figure 1). The factors responsible for this variability are both ecological and socio-economic.

AAA East African Highland banana (AAA-EAHB)

These are by far the most widely distributed in the region stretching from Eastern Democratic Republic of Congo to the Southern fringes of the Ethiopian highlands, and down to Mbeya in Southern Tanzania. The AAA-EAHB is said to endemic to this region with no clear analogue elsewhere in the world. A key factor responsible for the group's distribution is the altitude. The plant will grow comfortably within 1 000-2 000 masl. Below and about that range the plant's growth tends to be retarded. Within that range the intensity of cultivation and the cultivar profiles are tend to be a matter of culture and other socio-economic forces. Simmonds (1959), Shepherd (1957) and later De Langhe (1986) provide descriptions of the group.

While it is easy to identify the group from other groups, within the group variability said to be caused by mutations is great. This variability has prompted further characterisation studies, resulting into the proposition of clone-sets (Karamura 1998).

In spite of its high production and large acreage, the crop remains largely under-exploited both in terms of research and development. It is largely a subsistence crop, important only for food security and without significant export markets. The high population pressure and associated land fragmentation coupled with increasing pest problems and natural resource degradation have all combined to limit the productivity of AAA-EAHB systems.

AAA dessert bananas

These include Dwarf Cavendish, Lacatan, Red Banana, and Gros Michel. The largest concentration of Cavendish dessert bananas is generally found in the low-lying (below 800 masl) coastal regions – in South Africa, Somalia and Ethiopia, where they are grown on large commercial farms, either by state parastatals (Ethiopia, Somalia) or by private farmers (South Africa). Gros Michel however is found around Lake Victoria region at a slightly higher altitude range, and forms an important table banana in that area.

Most cultivars of this group succumb to nematodes, black Sigatoka and Fusarium wilt although they are generally tolerant to weevil attack. In ESA these types of bananas are important in the local markets but exports remain low.

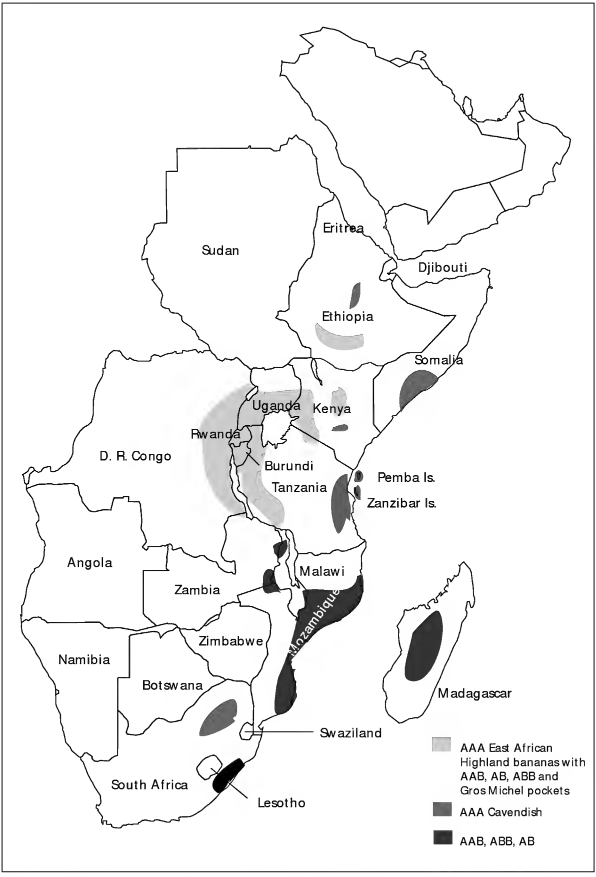


Figure 1. Major banana (*Musa* spp.) genomes in ESA.

AAB (Plantains and Prata)

In general these are also lowland varieties (0-600 masl) and grow very slowly above 1000 masl (De Langhe 1986). Except for Uganda and Kagera region of Tanzania where they are grown widely (but not intensively), plantains are more important in the coastal lowlands as well as in the inland low plains of Tanzania and Malawi. Plantains seem to be particularly susceptible to weevil attack. Another AAB banana called Prata (Brazilian) or Pome is also grown widely in the same ecological ranges, although in Burundi, it still does well in highlands (De Langhe 1986). The group is grown largely for subsistence purpose, save for a limited local market.

ABB cultivars

The most common cultivars in ESA are Bluggoe and Pisang Awak. The plants are quite elastic with respect to ecological conditions although they are more vigorous in regions below 1000 masl. The cultivars have been adopted in the region for use as beer bananas in Uganda, Rwanda, Burundi and Tanzania, largely because of their capacity to increase production even in sub-optimal conditions. Their acreage is on the increase in the region. In Rwanda and Burundi, the cultivars are the main stay for the beer industries. Further south in Tanzania, Malawi and Mozambique, the cultivars are used as cooking bananas.

The ABB cultivars are said reported to be tolerant weevil and nematode attack and tolerant—resistant to black Sigatoka but readily succumb to Panama disease. In general, the ABB group has great potential for banana—based beverage industries.

AB cultivars

This is a poorly studied set of cultivars and includes two clones

Ndiizi (= Kamaramasenge? = Kana'ana? = Kasukali?) and Kisubi. Ndiizi is principally a dessert banana but is also a heavy yielder of banana juice. Though morphologically similar to Ndiizi, Kisubi's' astrigent taste limits it to juice/beer production. Export potential for AB Ndiizi appears high once characterisation studies of the cultivars have been carried. At present cultivation of the AB cultivars remains scattered across the region.

Other cultivars

A number of cultivars have been imported into the region including improved materials such as FHIA hybrids. Some of these materials such as FHIA-01, FHIA-03, FHIA-17 and FHIA-23 are very promising indeed. Other plantain hybrids developed by the IITA have been introduced for evaluation in the region.

Another set of cultivars "indigenous" to the region have yet to be characterised. They include the two acuminata wild types in Zanzibar collections and acuminata cultivars around Moshi-Kilimanjaro region. These clones are said to be different from the AAA-EAHB of the lake region but these differences are not yet clearly understood. (Karamura, pers. comm.). Apart from the acuminata types of Moshi- Kilimanjaro region, the identities of diverse materials in the region's NARS collections have yet to be established.

Musa production systems and their characteristics in ESA

Musa production systems in ESA are diverse and complex. The complexity derives from the diversity in agro-ecological conditions as well as the socio-economic variability across the region. Consequently it is not possible to define concretely any one system except for the commercial/plantation system. Other systems are merely an assortment, a blend of several subsystems, even in one ecoregion.

For the ease of discussion, *Musa* production systems will be divided into three broad categories—backyard garden systems, subsistence systems and commercial plantation systems. Although these systems are extremely variable (except the commercial), each has distinct characteristics that broadly distinguish it from the others. The characteristics define the intensity and/or level of management associated with a given system, and range from crop management practices—planting materials used, irrigation, pest control practices, cropping system (mixed/intercropping) employed, levels of yields attained and associated end uses and incomes—to socioeconomic factors around the farmer, including their perceptions, options, priorities, availability of inputs and extension support and returns to investment. It therefore follows that, when planning a research and development programme for bananas/plantains in the region, due consideration should be given to the complexity of systems and associated characteristics. For each system, the attendant characteristics need to be defined before change technologies are imposed in order to determine/predict how they would affect the technology uptake pathways.

Banana backyard garden systems

Characteristically this is a low input system found throughout the region, but the intensity of which decreases as one approaches the subtropical regions. It is usually found in the peri-urban regions of Uganda, Rwanda, Burundi, Kenya and Tanzania where land is a key determinant of farm size (a few mats to 0.25 ha), or where other crops have higher commercial or subsistence importance than bananas/plantains, as in southern Ethiopia, Malawi, Mozambique and Zambia.

In this system, the farmers usually pay minimum attention to crop management practices (the selection or cleaning up of planting materials, pest control, irrigation and yields) as the purpose of the crop is usually to supplement other food sources. In some cases, backyard banana gardens are kept for non-food uses. In Uganda, for example, urban/peri-urban dwellers keep backyard banana gardens to provide green leaves for wrapping and cooking matooke (green-cooking AAA-EA bananas) as such leaves are ordinarily bought in the market. Consequently, cultivars which produces many leaves (e.g. Kayinja = Pisang Awak) and/or are resistant to black Sigatoka, are usually planted in backyard gardens. In Ethiopia, highland bananas are normally eaten as table bananas (not cooked green). They are rated much lower in terms of quality as a table banana than the Cavendish bananas (Seifu Gabre-Mariam, pers. comm.) and are not so important a stable food as the Ensete (*Ensete ventricosum*). Nevertheless highland bananas will be found around the homesteads in Southern Ethiopia where they are used as windbreaks to protect *Ensete* crops.

As mentioned above, banana backyard systems are characterised by low inputs, the farmers' main income being contributed by paid employment in the case of peri-urban situations and other crops in cases where bananas are a minor crop. As a result of this characteristic, banana backyard garden systems tend to be pest/disease foci, from where other banana stands in the vicinity may be infested. It follows therefore, that in planning an intervention activity in areas close to banana backyard garden systems due considerations should be taken into account.

Banana subsistence systems

Banana subsistence systems are by far the most common means of growing bananas and plantains in the tropical world and are responsible for over 87% of global banana/plantain production (INIBAP 1996). They are perennial, low-input, small (0.25-5 ha) and rural-based systems in Africa, Asia and Central America. In ESA, the systems dominate the Great Lakes region as well as the inland plateaux of the region. The over-riding purpose of these systems is food security, but commercial interests, as shown by rapidly expanding local banana markets, have become important (Rubaihayo 1991). Consequently, these systems have attracted a lot of technical attention, particularly with regard to pest management. In spite of this research effort, not much success has been recorded to date. Pests and diseases have intensified in some areas and in extreme cases eliminated whole system of susceptible cultivars altogether. As a result, yields have continued to fall below 10 tons per ha, providing a direct challenge to the ever-increasing population. (Table 1) This in turn has resulted into massive cultural displacements and associated socio-economic up-heavals (Karamura *et al.* 1996). Moreover, other changes, such as increased population pressure and attendant effects on land use, have resulted in the degradation of the natural resource base, which in turn aggravates the pest and disease impact in subsistence systems.

Another characteristic feature of this system is its complexity, in terms of cultivars grown, soils and terrain, pest/disease communities, management skills as well as crop uses, even in one eco-region. In a survey of Uganda banana-based cropping systems, Karamura *et al.* (1996) found an average of 12 banana cultivars per farm, plus a mixture of inter-crops. With limited cropland, and financial resources, farmers try to meet all their dietary needs from the same piece of land by mixed cropping and in most cases, mixed farming too. While these practices ensure food security and a balanced diet to these resource-limited rural communities, they do not readily lend themselves to improved/modern technologies such as mechanisation. This complexity therefore demands that any meaningful technology must take into account the ecological as well as the socio-economic aspects of the crop, pest/disease problems encountered as well as the complexity of the system.

Banana plantation systems

This system is by far the least complex (i.e., single cultivar, uniform management), but by no means the least important, as it accounts for 12% of global production (Robinson 1996) as well as for most of the dessert banana exported into temperate markets. With clearly defined commercial objectives, it is intensively managed from selection and treatment of planting materials, seed bed preparation, crop establishment and stand management (including pest and disease control) through to marketing and/or processing (Robinson 1996). Yields are in the range of 40-60 tons per hectare and profit is the ultimate objective. Consequently, production and income, as well as consumer/market requirements are predictable. This level of management ensures maximum yields through quality control of planting material, timely application of inputs and the benefit of an informed farming community. Additionally, the dessert bananas in the AAA genome group tend to be relatively tolerant or resistant to banana weevil attack. It is no wonder therefore that serious pest problems are rare in this system. Banana weevils in particular have never been considered serious in dessert banana plantations (Ostmark 1974).

This system is also characterised by well-defined crop cycles, usually lasting 2-5 years after which it is uprooted and prepared for replanting (Valmayor *et al.* 1991). This action provides a fallow effect and re-enforces other control measures.

The limited importance of pests and diseases in banana plantation systems (compared to backyard or subsistence systems) may be a reflection of the socio-economic differences between the stakeholders of the various banana cropping systems. Socio-economic factors, especially those which define management intensity, may play a leading role in determining the level of crop losses incurred and should be taken into account when planning crop management activities in banana-based systems. The validity of this argument is reinforced by the observation that semi-commercial banana farmers in a predominately subsistence banana region like East Africa not only have higher levels of management, but also much reduced pest problems. It therefore follows that technological change in banana subsistence farming communities will go hand-in-hand with socio-economic change. An informed farming community that ensures intensive crop management and highest returns to investment is largely responsible for the differences between this system and the other two. While commercial banana systems are attractive financially, they do not support cultivar diversity, being largely monocultivar. The significance of this becomes apparent in the face of a marauding disease such as Fusarium wilt. A case in question is the Race 4 (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*) which has led many farmers in South Africa to abandon banana farming. This is contrasted with the subsistence systems where cultivar diversity ensures that farmers have food security as not all cultivars succumb to the disease en masse.

Another consideration to be taken into account relates to the long-term effects on the environment. The use of chemical additives and heavy equipment to improve yields may have adverse effects on the environment if due care is not taken. Use of pesticides may alter the biotic composition of the specific eco-region while the use of heavy equipment may alter soil structures. In areas where irrigation is based on rivers, soil/water borne diseases are readily spread down stream (Zaag de Beer, pers. comm.).

Challenges to banana research planning in ESA

The above account attempted to briefly expose the complexities of banana-based systems in ESA. In the backyard garden systems, the over-riding challenge to research planning appears to be the value associated with bananas in this system. Consequently the resource commitment to the implementation of change technology programmes is expected to be low. Yet as already pointed out, the system serves as a breeding foci for pests and diseases, some of which will easily find their way into the subsistence systems with which they usually share boundaries. Possible solutions may include provision of pest-free planting materials as well as resistant cultivars. However, such technical solutions will need to be reinforced by supportive policies.

Another important challenge to research planning in banana systems in ESA relates to the absolute lack of information at a local level. For most countries, baseline information about the local banana systems have not been collected and the production constraints characterised [This situation exists locally in many backyard garden and subsistence systems]. In such cases it becomes difficult to establish how important bananas/plantains are in the local economy. Without this information, it is difficult to influence policy in favour of bananas research support. Research administrators are more likely to support competing priorities (e.g. other less environment-friendly staples) than bananas/plantains due to the lack of information on the latter. Where possible, efforts should be mounted to establish/estimate production, acreage (yield), consumption as well as the key constraints through surveys that involve all levels of stakeholder and ensures broad participation. In particular, the import-substitution role of bananas should be elucidated.

Except for one or two countries in the region, the most important challenge to research planning and execution is the limited resources to carry out an agreed research agenda. In most countries the financial commitment to banana research is negligible and so is the number of trained scientists allocated to the crop. On their own therefore, most NARS lack both the financial and human resources for banana research.

Many of the NARS address banana research not as an entity programme but with the broad horticultural fruits program where banana is arbitrarily allocated a priority rating below that of citrus and other fruits. Fortunately for banana research in ESA, the production constraints are similar across the region and the realisation of this fact helped to identify region level priorities which in turn prompted the need to co-operate at that level. Moreover by agreeing to work on common problems of regional importance, the NARS were able to raise the critical mass for resources (human and financial) needed to address the identified priority constraints. The success of this cooperation will depend on the participation of stakeholders in identifying and addressing the real needs —food security, family income and environmental protection.

References

Cheesman E.E., C.W. Wardlaw & G.L. Spencer. 1933. The Cavendish group of banana varieties. Tropical Agriculture (Trinidad) 10: 218-221.

Daniells J.W. 1990. The Cavendish subgroup, distinct and less distinct cultivars. Pp. 29-35 *in* Identification of Genetic Diversity in the Genus *Musa* (R.L. Jarret ed.). INIBAP, Montpellier, France.

De Langhe E.A. 1986. A preliminary study of the needs for banana research in Eastern Africa. A study sponsored by the Canadian International Development Agency (CIDA) organised by the International Network for the Improvement of Banana and Plantain (INIBAP) and the International Development Research Centre (IDRC).

De Langhe E. & R.V. Valmayor. (1980). French plantains in South East Asia. IBPGR/SEAN 4(1): 3-4.

INIBAP. 1996. Major banana and plantain types cultivated around the world. Pp. 23-25 *in* The global banana and plantain network: INIBAP annual report 1994. INIBAP, Montpellier, France.

Karamura D. A. 1998. Numerical Taxonomic studies of the East African highland (*Musa* AAA East Africa) in Uganda. Ph.D.Thesis, University of Reading, UK.

Karamura D. A, E.B. Karamura & C.S. Gold. 1996. Cultivar distribution in primary banana growing regions of Uganda. *MusA*frica 9: 3-5.

Karamura E.B. 1992. Banana/plantain production constraints as a basis for selecting research priorities. Pp. 21-25 *in* INIBAP: Regional Network for Eastern Africa. INIBAP, Montpellier, France.

Lebot V., A.B. Meilleur & R.M. Manshardt. 1994. Genetic diversity in eastern polynesian Eumusa bananas. Pacific Science 48: 16-31.

Ostmark H.E. 1974. Economic insect pests of bananas. Ann. Rev. Entomology 19: 161-176.

Price N.S. 1994. The origin and development of banana and plantain cultivation. Pp. 1-12 *in* Bananas and Plantains (Gowen S., ed.). Chapman and Hall, London, UK.

Purseglove J.W. 1972. Tropical Crops. Monocotyledons. Vol. 2. Longmans, London, UK.

Robinson J.C. 1996. Bananas and plantains. CAB International, Wallingford, UK.

Rubaihayo P.R. 1991. A report of a rapid rural appraisal on banana production. Res. Bull No. 2 of Makerere University, Uganda.

Shepherd K. 1957. Banana cultivars in East Africa. Tropical Agriculture 34: 277-286.

Simmonds N.W. 1959. Bananas. 1st edition. Longmans, Green and Co. Ltd., London, UK.

Simmonds N.W. 1966. Bananas. 2nd edition. Longmans, London, UK.

Stover R.H. & N.W. Simmonds N.W. 1987. Bananas. 3rd edition. Longmans, London, UK.

Swennen R. & D. Vuylsteke. 1987. Morphological taxonomy of plantains (*Musa* cultivars AAB) in West Africa. Pp 165-171 *in* Banana and Plantain Breeding strategies (G. Persley and E. De Langhe, eds.). ACIAR proceedings No. 21. ACIAR, Canberra, Australia.

Valmayor R.V., B. Silayoi, S.H. Jamaluddin, S. Kusumo, R.R.C. Espino & O.C. Pascua. 1991. Banana classification and commercial cultivars in South East Asia. Information Bulletin 24.

Vansina J. 1984. Western Bantu expansion. Journal of African History 25: 129-174.

Verin P. 1981. Madagascar. Pp. 693-717 *in* General History of Africa (G. Mokhtar, ed.).

Contribution à l'étude préliminaire de l'influence variétale sur certaines qualités organoleptiques de la bière de banane

Ndungo M. Vigheri

Abstract – Contribution to a preliminary study on the influence of the variety on some organoleptic qualities of banana beer

A screening of varieties was carried out within the Musa *germplasm collection of IRAZ regarding the organoleptic qualities of banana beer.*

Differences were observed between varieties regarding bunch characteristics, number of droplets, quantity of juice, speed of fermentation, pH, alcohol and sugar contents of banana beer.

This preliminary study allowed the classification of the banana beer cultivars into seven groups. This characterisation is important and constitutes a prerequisite for breeding research on East African highland beer bananas.

Résumé

Au sein de la collection génétique de bananiers et de bananiers plantain de l'IRAZ, un criblage variétal a été effectué au niveau de certaines qualités organoleptiques de la bière de banane.

Une différence variétale a été observée au niveau des caractéristiques du régime, du nombre de gouttelettes, de la quantité de jus, de la vitesse de fermentation, du pH, de l'acidité, de la teneur en alcool et en sucre de la bière de banane.

Ainsi, cette étude préliminaire a permis de classer les cultivars à bière en sept groupes. Cette caractérisation est importante et constitue un préalable aux futures travaux d'amélioration génétique des bananiers d'altitude à bière d'Afrique de l'Est.

Introduction

Sur les hauts plateaux de la partie orientale du continent africain poussent des bananiers *acuminata* qu'on ne retrouve nulle part ailleurs à l'état naturel. Cette région

---

IRAZ, Gitega, Burundi.

constitue, en effet, le centre de diversité secondaire des bananiers d'altitude à bière et à cuire (Champion 1967).

La différenciation de ces bananiers se serait effectuée grâce aux modifications écologiques particulières, renforcée par des mutations somatiques successives et la domestication suivie de la pression de sélection exercée sur ce matériel végétal (Champion 1967, 1970, Tézenas du Montcel *et al.* 1996).

Les bananiers d'altitude d'Afrique de l'Est donnent près de 15 % de la production mondiale et sont cultivés à l'Est de la République Démocratique du Congo, au Burundi, au Rwanda, à l'Ouest du Kenya et en Tanzanie (INIBAP 1993). Dans ces pays, on y observe une grande variabilité morphologique de ces bananiers.

Les études relatives à la diversité génétique des bananiers d'altitude d'Afrique de l'Est sont peu nombreuses en dépit de leur importance permanente au niveau du système agro-vivrier et de la sécurité alimentaire et monétaire. De plus, et contrairement aux autres produits vivriers, la bière de banane issue de ces variétés a une forte signification culturelle et sociale. Elle joue un rôle de première ordre dans la vie quotidienne des populations de la région des Grands Lacs et est omniprésente dans toutes les cérémonies surtout en milieu rural (Ndungo Vigheri 1997).

Sebasigari (1990) a indiqué que les bananiers à bière, contrairement à ceux à cuire, présentent des particularités et notamment : des styles de fleurs mâles et une pulpe crue ou cuite très amers, la présence de grosses et nombreuses gouttelettes à la surface de la pulpe.

Dans le but d'aller un peu plus loin dans la connaissance de la diversité génétique peu explorée des bananiers à bière d'altitude d'Afrique de l'Est, notre travail a constitué en un criblage préliminaire basé sur certaines qualités organoleptiques du jus mère et de la bière de banane.

Matériel et méthode

Cinq régimes de 21 bananiers d'altitude d'Afrique de l'Est et d'un clone exotique ont été récoltés dans la collection régionale de l'IRAZ située à Mashitsi (1650 m d'altitude) au Burundi.

La méthode d'extraction du jus et de la fabrication de la bière de banane utilisée est celle généralement pratiquée dans la région des Grands Lacs (Champion 1970, Munyanganizi 1975, Sebasigari 1990, Davies 1995, Kyamuhangire *et al.* 1995).

Les analyses relatives aux caractéristiques du régime, au nombre de gouttelettes, au pH, à l'acidité totale titrable, à la teneur en sucre du jus-mère (non dilué) et d'alcool de la bière primaire ont été effectuées uniquement sur cinq cultivars bien représentés dans le système d'exploitation agricole du Burundi. Il s'agit des clones d'Afrique de l'Est : Igipaca, Igihonyi, Ikiyove, Igitsiri et du cultivar exotique Kayinja (Pisang awak).

Le nombre de gouttelettes a été obtenu en faisant un comptage sur quatre endroits différents d'une surface de 1 cm^2 de la pulpe de banane fraîchement cueillie et épluchée, prélevée au milieu de la deuxième main.

Pour la détermination du pH, nous avons utilisé la méthode potentiométrique en plongeant les électrodes du pH mètre dans un bêcher de 100 ml contenant 20 ml de l'échantillon.

L'acidité totale titrable (ATT) a été déterminée par un dosage potentiométrique. L'acidité totale a été neutralisée par une solution de NAOH 0,1 N.

Ainsi,

$$ATT = \frac{Nb \times Vb \times K \times 1\,000}{Va}$$

où Nb = Normalité de NAOH

Vb = Volume (ml) de NAOH utilisé pour le titrage

Va = Volume (ml) de l'échantillon

K = 0.067 (acide malique).

Les solides totaux solubles ont été déterminés en utilisant un reflactométre type ATAGO échelonné de 0 à 32 % Les sucres totaux constituent des composants importants des solides solubles totaux (Dadzie et Orchard 1996).

La teneur en alcool de la bière de banane a été déterminée par viscosimétrie. Son principe consiste à déduire le taux d'alcool, en comparant, à partir des courbes standard préalablement tracées, le taux de viscosité de l'échantillon (solution alcoolique) à celui de l'éthanol 95 % Il faut donc faire correspondre, sur les courbes standard, les temps obtenus pour chaque viscosimétrie et déduire la teneur en alcool correspondante (Yinshi, communication personnelle).

L'estimation de certaines caractéristiques organoleptiques de la bière de banane s'est faite par un jury de dégustation composé de dix personnes. La dégustation a concerné 22 variétés et s'est effectuée à partir du deuxième jour de fermentation de la bière ordinaire (obtenue à partir du jus dilué). Elle s'est arrêtée au jour où les dégustateurs ont estimé que la boisson devenait impropre à la consommation. Les paramètres (acidité, sucre, alcool, arôme) ont été principalement pris en compte dans la dégustation. Chaque attribut a reçu une cote 1 (médiocre) et 5 (excellente). L'appréciation finale s'est faite de la manière suivante :

excellente bière : cote ≥ 16/20
très bonne bière : cote = 14-15/20
bonne bière : cote = 12-13/20
assez bonne bière : cote = 10-11/20
mauvaise bière : cote < 10/20.

Résultats et discussion

Rendement en jus mère et nombre de gouttelettes

Les caractéristiques de cinq variétés relatives au régime, au rendement en jus-mère et au nombre de gouttelettes sont données dans le tableau 1.

Le poids du régime mûr des bananiers étudiés représente 82 à 87 % de celui du régime vert.

Tableau 1. Caractéristiques du poids de régime, du rendement en jus-mère et du nombre de gouttelettes de cinq variétés étudiées.

			Variété		
Caractéristiques	**Igipaca**	**Igitsiri**	**Kayinja**	**Ikiyove**	**Igihonyi**
Poids du régime vert (kg)	7.15	5.75	7.00	6.90	6.55
Poids du régime mûr (%/régime vert)	87	84	84	84	82
Poids pulpe (kg)	3.94	2.60	3.61	3.10	3.60
Rendement jus-mère/ Poids régime vert (%)	33b*	33b	222a	29b	32b
Rendement jus-mère/ Poids pulpe (%)	61bv	73b	43a	63b	60b
Nombre de gouttelettes	9a	17c	7a	11b	8.5a

* Les chiffres n'ayant pas les mêmes lettres horizontalement sont statistiquement différents.

Le rendement en jus-mère par rapport au poids du régime vert se situe entre 29 et 33 % hormis celui du cultivar Kayinja (ABB) qui est significativement inférieur aux quatre clones d'altitude.

Hecq *et al.* 1963, cités par Davies (1995), avaient reporté un rendement en jus-mère des bananiers du Kivu (République Démocratique du Congo) de 27-33 %. Evalué par rapport au poids de la pulpe, le rendement en jus-mère du clone Igitsiri est très significativement et significativement supérieur à ceux du cultivar Kayinja et des autres bananiers d'altitude Igipaca, Ikiyove et Igihonyi respectivement.

Le nombre de gouttelettes de la variété Igitsiri est supérieur de manière hautement significative respectivement à celui produit par les clones Kayinja, Igipaca, Igihonyi et Ikiyove.

Ces résultats préliminaires montrent qu'il existe une différence variétale au niveau du rendement en jus-mère et du nombre des gouttelettes.

Caractéristiques chimiques du jus-mère et de la bière

Les caractéristiques chimiques du jus-mère et de la bière spéciale du 3^e jour de fermentation de cinq variétés étudiées sont données dans le tableau 2.

Le jus-mère de Kayinja a le pH le plus bas tandis que les cultivars Igihonyi et Ikiyove présentent le pH du jus-mère le plus élevé. Au niveau de la bière, nous avons constaté que les clones Kayinja et Igipaca ont le pH le plus bas. Les variétés Igihonyi et Igitsiri présentent une position intermédiaire tandis que le clone Ikiyove possède la bière ayant le pH le plus élevé.

L'acidité totale titrable du jus-mère de Kayinja et de Igipaca est la plus faible. Le cultivar Ikiyove présente l'acidité totale titrable de jus-mère la plus élevée. Les vins de clones Igihonyi et Ikiyove ont l'acidité totale titrable le plus significativement élevée.

En outre, le pH et l'acidité totale titrable de la bière du deuxième jour sont significativement différents de ceux du jus-mère. Le pH de la bière diminue et l'acidité totale titrable augmente significativement au cours de la fermentation.

Tableau 2. Les caractéristiques chimiques du jus-mère et de la bière.

Caractéristiques		**Variétés**				
		Igipaca	**Igitsiri**	**Kayinja**	**Ikiyove**	**Igihonyi**
pH	jus-mère	4.68b*	4.62b	4.52a	4.74c	4.73c
	bière	4.20a	4.32b	4.17a	4.45c	4.24b
Acidité totale titrable (g/l)	jus-mère	4.8a	5.2b	4.9a	6.9c	5.3b
	bière	6.6a	6.1a	8.5b	10.8c	13.3c
Solide total soluble (Brix)	jus-mère	21.5b	22.1b	25.1c	20.5a	18.9a
	bière	8.8c	7.0b	11.3d	8.8c	5.8a
Alcool (% v/v)	bière	7.8a	8.6b	9.6c	7.1a	7.9a

* Les chiffres n'ayant pas les mêmes lettres horizontalement sont statistiquement différents.

Il est évident que lorsque le pH de la bière diminue au cours de la fermentation, son acidité totale titrable augmente.

Nos résultats montrent que les variétés étudiées se comportent différemment au niveau de l'évolution du pH et de l'acidité totale titrable. Cela pourrait s'expliquer par la quantité et la proportion de différents acides organiques présents dans le jus-mère ou la bière des variétés utilisées.

Les cultivars Igihonyi et Ikiyove d'une part, et le clone Kayinja d'autre part, présentent une teneur en sucres totaux respectivement la plus faible et la plus élevée. Pour toutes les variétés étudiées, la teneur en sucres diminue significativement et se transforme en alcool au cours de la fermentation.

Les variétés Kayinja et Igihonyi ont les teneurs en sucre et en alcool respectivement les plus élevées et les plus faibles. En revanche, deux variétés (Igipaca et Igihonyi) se comportent différemment quant à leurs teneurs en sucre et en alcool. En effet, la teneur du sucre du jus-mère du clone Ikiyove est statistiquement égale à celle de la variété Igihonyi. La teneur en sucre contenue dans sa bière est très significativement supérieure à celle de Igihonyi. En revanche le taux d'alcool de ces deux variétés sont statistiquement identiques. Au niveau du cultivar Igipaca, la teneur élevée en sucre du jus-mère ne se matérialise pas dans le taux d'alcool qui reste statistiquement identique à celui du clone Igihonyi. Nos résultats montrent qu'il existerait des différences au niveau de la transformation du sucre en alcool chez les variétés étudiées.

Catégorisation de la bière de banane

Le tableau 3 présente un classement issu des résultats de l'appréciation organoleptique, suivant les critères décrits ci-dessus, au cours de la fermentation de la bière ordinaire de banane des cinq variétés étudiées.

Le jury de dégustation a classé les variétés étudiées de la manière suivante :

- Classe 1 : Kayinja/Fougamou
- Classe 2 : Guineo negro

Tableau 3. Catégorisation de la bière de banane par le jury de dégustation.

Durée de garantie (jour de fermentation de la bière)	Classement des variétés						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
2	E	E	E	TB	TB	B	AB
3	E	TB	TB	B	AB	M	M
4	TB	TB	B	AB	M		
5	B	B	AB	M			
6	B	M	M				
7	M						

E : excellente, TB : très bonne, B : bonne, AB : assez bonne, M : médiocre.

- Classe 3 : Igitsiri, Impyisi, Naine de Nyangezi, Chibulangombe, Ngamatayari, Indenge
- Classe 4 : Ikiyove, Ikimpungwe, Ndiku, Nyabukumu
- Classe 5 : Igipaca, Kabura, Ingote de Rutshuru, Nyamabere, Isha, Gashulie, Nchumbahoko
- Classe 6 : Igihonyi, Muhongoroko
- Classe 7 : Rugari.

Conclusions et perspectives

Nos résultats préliminaires montrent qu'il y a une différence variétale au niveau du rendement en jus-mère et du nombre de gouttelettes. Il convient d'étudier dans quelles mesures ces caractères seraient influencés par l'environnement.

Les variétés donnant le jus-mère très sucré ont un taux d'alcool élevé avec une acidité totale titrable peu élevée. Ces clones ont tendance à être plus appréciés. La bière de ces variétés accuse une faible vitesse de fermentation. Le clone Kayinja entre dans cette catégorie.

En revanche, le cultivar Igihonyi possède le taux en sucre le plus faible et l'acidité totale titrable la plus élevée. Il a été observé que la bière cette variété se détériore rapidement.

Un criblage, au niveau des analyses chimiques, comportant des nombreuses variétés est nécessaire pour confirmer ces résultats.

Ce travail a permis de classer les variétés suivant les qualités organoleptiques appréciées par les consommateurs. C'est un atout important pour l'amélioration génétique des bananiers d'altitude en effectuant un criblage variétal suivant le goût de l'utilisateur.

En outre, cette catégorisation organoleptique a permis de confirmer ou d'infirmer des synonymies décelées lors de la caractérisation basée sur les critères morphologiques dans la collection génétique des bananiers et bananiers plantains de l'IRAZ.

Des travaux ultérieurs pourront approfondir la composition chimique du jus ou de la bière de banane pour une meilleure compréhension de la vitesse de fermentation. Des études biochimiques et moléculaires sont indispensables pour la caractérisation plus fine de bananiers d'altitude afin d'une meilleure compréhension de leur différenciation génétique spécifique et de mécanismes intrinsèques séparant les clones du même sous-groupe.

Références

Champion J. 1967. Notes et documents sur les bananiers et leur culture. Tome I. Botanique et génétique des bananiers. IFAC, édition SETCO, Paris. 214pp.

Champion J. 1970. La culture du bananier au Rwanda. Fruits 25(3): 161-168.

Dadzie B. K & J.E. Orchard, J.-F. 1996. Post-harvest criteria and methods for routine screening of banana/plantain hybrids. INIBAP Technical Guidelines 2. INIBAP, Montpellier, France. 64pp.

Davies G. 1995. Banana and plantain in the East Africa highlands. Pp. 493-508 *in* Bananas and Plantains (S. Gowen, ed.). Chapman & Hall, UK.

INIBAP. 1993. Annual Report. INIBAP, Montpellier, France. 72pp.

Kyamuhangire W., J. Aked & R. Gensi. 1995. The level and extent of banana beverage processing in Uganda. *Mus*Africa 7: 8-11.

Munyanganizi B. 1975. La technologie de l'extraction du jus de bananes et sa vinification. Thèse de Doctorat. Faculté des Sciences Agronomiques, Gembloux, Belgique.

Ndungo Vigheri. 1997. La Recherche sur le bananier et bananier plantain à l'IRAZ. Priorités et stratégies. Communication présentée au « 3rd BARNESA Steering Committee Meeting », 4-6 novembre 1997, Kampala, Uganda.

Sebasigari K. 1990. Principaux caractères de détermination dans la caractérisation morphologique des bananiers triploïdes *acuminata* d'Afrique de l'Est. Pp. 124-139 *in* Identification of genetic diversity in the genus *Musa* (R.L. Jarret, ed.). INIBAP, Montpellier, France.

Tézenas Du Montcel H., F. Carreel & F. Bakry. 1996. Improve the diploids : the key for banana breeding. Pp. 119-128 *in* New frontiers in resistance breeding for nematode, *Fusarium* and Sigatoka (E. Frison, J.-P. Horry & D. De Waele, eds). INIBAP, Montpellier, France.

Copyrighted material

Asie – Pacifique

Asia – Pacific

Copyrighted material

Copyrighted material

Banana production systems in Southeast Asia

Agustín B. Molina and R. V. Valmayor

Résumé – Les systèmes de production du bananier en Asie et dans le Pacifique
La région Asie/Pacifique est le centre d'origine du genre Musa *et il est fort probable que la domestication des bananiers ait débuté dans cette région. La culture du bananier possède donc une longue histoire en Asie et les bananes continuent à être la culture fruitière la plus importante produite dans la région. En Indonésie, en Thaïlande, au Viet-nam, aux Philippines, dans le Pacifique Sud, au Sri Lanka, au Bangladesh et en Inde, les bananes sont la première culture fruitière, et elles jouent aussi un rôle important dans les économies de l'Australie, de la Malaisie, de la Chine et de Taiwan. Chaque pays possède un certain nombre de cultivars importants, comprenant des bananes à cuire de type «* balbisiana *» et des variétés dessert de type «* acuminata *». Les statistiques de production de la FAO indiquent que l'Asie et le Pacifique produisent environ un tiers des bananes et bananes plantain produites dans le monde entier. Les bananiers sont cultivés dans des conditions de sol, de climat, de facteurs biotiques et socio-économiques variées et on reconnaît quatre systèmes de production principaux: les cultures de case ou à petite échelle, les systèmes de cultures en mélange, les cultures de rente des petits producteurs, et les plantations des exploitations commerciales ou de l'agro-industrie. Ces systèmes de production sont bien différenciés par les pratiques culturales, les rendements obtenus, les consommateurs et les systèmes de commercialisation. Alors que la plupart de la production est consommée localement, quelques pays exportent à d'autres voisins asiatiques non producteurs de bananes. Les plans de culture, les variétés plantées et les intrants sont aussi influencés par des considérations climatiques, biotiques, et socio-économiques. Les ravageurs et les maladies sont les principaux facteurs limitant la production dans la région. Dans cet article, les quatre systèmes de production et l'influence des divers facteurs biotiques, abiotiques, et socio-économiques sur ces systèmes sont discutés.*

Abstract
The Asia/Pacific region is the centre of origin of the genus Musa *and it is believed likely that bananas were first domesticated here. Banana cultivation thus has a long history in Asia and bananas continue to be the most important fruit crop produced in the region. In Indonesia, Thailand, Vietnam, the Philippines, the South Pacific, Sri Lanka, Bangladesh and India, bananas are the premier fruit crop, while they also play an important role in*

INIBAP, Asia and the Pacific Regional Office (ASPNET), Los Baños, Philippines.

*the economies of Australia, Malaysia, China and Taiwan. Each country has a number of important cultivars, which include "*balbisiana*-type" cooking bananas and "*acuminata*-type" dessert varieties. FAO production statistics indicate that Asia and the Pacific produces about a third of the world's total banana and plantain production. Bananas are grown under diverse soil, climatic, biotic, and socio-economic situations and four main production systems are recognised. These are: backyard or small-scale farming, mixed-cropping production systems, commercial smallholder production systems, and corporate farms or agribusiness plantations. These production systems are clearly defined in terms of production practices, yield outputs, consumers and marketing systems. While most of the produce is consumed locally, a few countries export to other non-banana producing Asian neighbours. Cropping patterns, varieties planted and production inputs are also influenced by climatic, biotic, and socio-economic considerations. Pests and diseases are the major production constraints in the region. In this paper, the four production systems, and the influence of the various biotic, abiotic, and socio-economic factors on these systems, are discussed.*

Introduction

Bananas are considered to be one of the earliest fruits cultivated by man. The oldest reference to banana appears in the Ramayana, a Sanskrit epic written by Valmiki in 2029 B.C. The victorious armies of Alexander the Great described the cultivation of banana in the lower Hindus Valley of India in 327 B.C. South China is another area where banana cultivation dates back to ancient times. Scriptures written during the reign of Han dynasty (206 B.C.-220 A.D.) mentioned the cultivation of banana more than 2000 years ago. Because of its antiquity, its long history of domestication in India and China and the great diversity of dessert and culinary cultivars present in these two countries, some writers believed that bananas originated in India or China. However, results of banana exploration missions undertaken during the middle part of this century and the subsequent cytogenetic and classification studies of *Musa* germplasm collected showed that bananas actually originated in Southeast Asia.

From its center of origin, the banana was introduced to Africa, Latin America and the South Pacific. Presently, this fruit is grown in more than 120 countries. Bananas are popular due to various good reasons. Firstly, fruiting is non-seasonal thereby providing the farmers with a constant source of food and steady income the whole year round. Secondly, bananas are early maturing but its productive life is long extended. Many cultivars produce fruits in less than a year after planting but well-managed plantations remain productive for 20 years or more. Third reason is high productivity. Few food crops can equal the 40-50 tons of fruit per hectare per year. Fourth reason is its wide adaptability. Proper selection of cultivars will allow the production of dessert or cooking bananas under a wide range of ecological conditions. Drought resistant varieties, cold tolerant cultivars, immunity to some pests and diseases extend the ecoregional adaptation of banana agriculture.

The 1997 production statistics of FAO reported the world output of 87.5 million tons of bananas and plantains which is almost equally divided among Africa, Latin America and the Caribbean and Asia and the Pacific (Table 1). A closer scrutiny of the production figures, however, show that plantains are most important in Africa where 76% of the continent's total output is classified as plantains. The reverse is true for Latin America and the Caribbean because bananas comprise 77% of the region's total production and only 23% are classified as plantains. The case of Asia and the Pacific is different because production statistics of member countries in the region do not differentiate plantains from bananas (Table 2). The distinguishing characteristics used to differentiate plantains from bananas in Africa and elsewhere do not apply in Asia, its center of diversity. Many cultivars possess characteristics that transcend what supposedly are unique to either bananas or plantains only. The FAO production statistics for Asia and the Pacific is 100% banana. An important similarity between Africa and Asia and the Pacific is that most of their produce is consumed locally thereby contributing significantly to food security in the developing world.

Export banana is an important dollar earner of exporting countries. Export data show that only about 15% of the world banana export market come from the Far East (Table 3). The export bananas are mainly of the Cavendish cultivars. The Philippines is the major exporting country although some countries have been developing their production for this market. Most of these are managed by multinational companies. The volume of exported bananas has steadily increased during the last 10 years (Table 4).

Table 1. World production of bananas and plantains in each region (1000 tons).

Region	Bananas	Plantains	Total
Asia and the Pacific	26,773	855	27,628
Latin America and the Caribbean	24,028	6,896	30,924
Africa	6,766	21,870	28,636
Total	**57,913**	**29,621**	**87,534**

Source: FAO 1997.

Table 2. Asia and the Pacific production of bananas and plantains in 1997 (1000 tons).

Country	Bananas	Plantains	Total
India	9,935		9,935
Indonesia	4,600		4,600
Philippines	3,292		3,292
China	3,141		3,141
Thailand	1,750		1,750
Vietnam	1,282		1,282
Others	2,773	855	2,773
Total	**26,773**	**855**	**27,628**

Table 3. Export bananas by region (million 19-kg boxes).

Region	**1985**	**1988**	**1991**	**1994**	**1997**	**1998***
South America	101.1	127.0	199.5	239.1	274.2	289.7
Central America	152.2	165.9	194.7	210.9	232.3	248.5
Far East	42.0	47.5	51.1	59.1	88.9	101.5
ACP	62.7	70.7	73.5	72.5	53.0	58.0
Africa	-	-	-	-	26.9	28.2
Total	**358.8**	**411.1**	**518.8**	**581.6**	**675.3**	**725.9**

* projected

Table 4. Export bananas – Far East (million 19-kg boxes).

Region	**1985**	**1988**	**1991**	**1994**	**1997**	**1998***
Philippines	36.6	42.9	44.6	53.7	74.0	86.8
Taiwan	5.4	4.6	6.5	3.2	4.0	3.8
Malaysia	0	0	0	0.3	3.9	3.2
Indonesia	0	0	0	1.3	3.2	3.6
China	0	0	0	0.4	3.8	4.1
Total	**42.0**	**47.5**	**51.1**	**58.9**	**88.9**	**101.5**

* projected

Important banana cultivars in Southeast Asia

The center of origin for bananas is also its center of diversity. In Southeast Asia, the consumers have a wide selection of dessert and cooking cultivars. Banana varieties vary in color, size, shape and utility. The important commercial cultivars in Southeast Asia are presented in Table 5.

Banana production systems

Banana production in Southeast Asia has been classified into four systems. The most common is backyard production and the farmers grow bananas primarily for home consumption. The choice of cultivars grown depends on family requirements whether dessert or cooking bananas, quality preferences of household members and ease of production. In the backyard production system, labor is entirely supplied by family members. Neither commercial fertilizers nor pesticides are used, only compost and animal manure are applied.

The second most popular is the mixed-crop production system. In Southeast Asia, the fruit industry is primarily a smallholder enterprise and bananas are grown with other crop commodities. In the mixed-crop production system, bananas can be the primary crop or only a secondary crop, the permanent crop or a temporary crop. A common practice in Southeast Asia is to plant banana as nurse crop to shade-loving plants such as

Table 5. Important commercial cultivars of banana in Southeast Asia.

Country	Dessert varieties	Cooking varieties
Indonesia	Pisang Ambon Putih	Pisang Kepok
	Pisang Ambon Lumut	Pisang Oli
	Pisang Raja Sereh/Susu	Pisang Kosta
	Pisang Raja**	Pisang Tanduk*
	Pisang Barangan	Pisang Nangka
	Pisang Mas	
Malaysia	Pisang Mas***	Pisang Awak
	Pisang Rastali	Pisang Raja**
	Pisang Embun	Pisang Nangka*
	Pisang Berangan	Pisang Tandok*
	Pisang Masak Hijau	Pisang Abu/Nipah
	Pisang Lemak Manis	
Thailand	Kluai Hom Thong***	Kluai Namwa**
	Kluai Khai	Kluai Hakmuk
	Kluai Lep Mu Nang	
Vietnam	Chuoi Ngu	Chuoi Mat
	Chuoi Tien	Chuoi Sap
	Chuoi Tieu	
	Chuoi Tay	
	Chuoi Bom	
Philippines	Lakatan	Saba
	Latundan	Sabang Puti
	Buñgulan	Cardaba
	Inarnibal	Turangkog
	Amas	Matavia
	Morado	Tindok*
	Giant Cavendish***	Laknau*
	Grande Naine***	

* Plantain; ** Eaten fresh; *** Export variety.

cacao, coffee, black pepper, nutmeg, etc. But in some cases, banana is the crop grown under the shade of taller plants as in coconut plantations. In Malaysia and southern Philippines where plantation crops are extensively grown, banana is often planted as a temporary intercrop to the young rubber and oil palms. The banana provides income during the non-productive stage of the permanent crop. Once the primary crop becomes established and the bananas interfere with the rubber or oil palms, the bananas are eliminated. In some parts of the Philippines, coconuts, bananas, papayas and pineapple are grown in the same area under a multi-story combination. A banana-based cropping system highly recommended in Southeast Asia is to plant short duration crops between the rows of newly planted banana. The catch crops can profitably utilize the vacant spaces without competing with the primary crop. Figure 1 illustrates the production of mungbean and corn before the banana leaf canopy completely occupy the open spaces between the rows of banana and intercept the sunlight. The rows of mungbean attain their maximum growth in about 40 days and are harvested before 70 days. The rows of corn then take over the space of harvested mungbean and the corn mature is about 120 days. At this time, the banana canopy may completely cover the interspaces and effectively control the growth of weeds below.

An emerging popular production system is the commercial smallholder plantation where bananas are grown as a monocrop in areas ranging from 2 to 20 ha. This production system is proliferating near population centers where market demand is strong and steady. The selection of cultivars grown is dictated by consumers' preferences, prevailing agroclimatic conditions and pest and disease situation. In the commercial smallholder plantations, the farmers apply commercial fertilizers and pesticides. They also hire labor to control weeds and in some locations to irrigate the farm.

Large commercial banana plantations that grow fruit for the export markets are also found in Southeast Asia, specifically in the Philippines. These modern corporate-farms

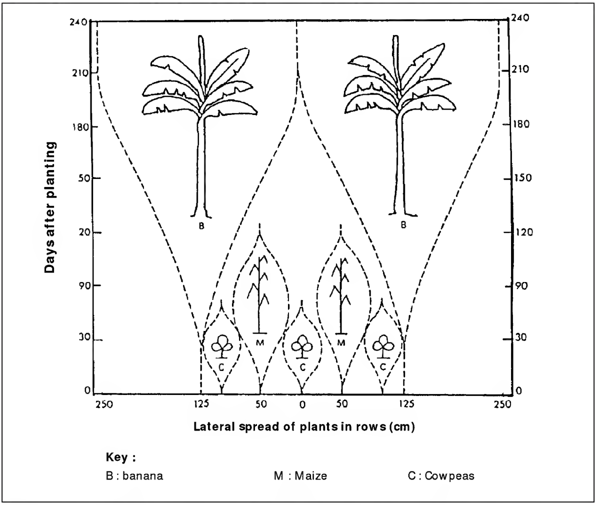


Figure 1. Lateral spread of banana and intercrops as a function of time.

cater to the exacting requirements of the banana export trade. Corporate farms are capital intensive and involve heavy investments in plantation infrastructure. Production practices are applied at optimum levels and productivity is very high. Quality of the produce is of primary consideration.

Banana production under adverse environments

Abiotic factors

The most serious climatic problem that confront commercial producers of banana in Asia and the Pacific are the tropical storms and typhoons. Bananas are sensitive to strong winds, especially for tall cultivars bearing a heavy bunch of fruit. Storms at 54 to 72 kph cause serious blowdowns and typhoons at more than 72 kph can result in complete destruction of banana plantations. Taiwan, South China, Vietnam, northern and central Philippines and many island countries in the South Pacific are annually subjected to this calamity. But the occurrence of typhoons is seasonal and it coincides with the monsoon months. After consistently suffering heavy losses caused by tropical storms and typhoons that occur with predictable regularity, the banana growers in Taiwan and the Ilocos region in northern Philippines have adapted a planting calendar with corresponding plantation management practices that ensures minimal damage caused by strong winds. In the case of northern Philippines, the tropical cyclones begin in June and cease in November with highest frequency during the months of July, August

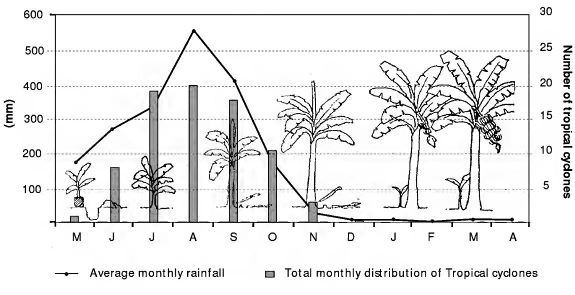


Figure 2. Monthly average rainfall and frequency of tropical cyclones (1981-1995) plotted against different stages of plant growth and development in the recommended annual cropping system for Ilocos region.

and September. To avoid damage caused by wind storms, planting is scheduled in May so that the bananas are still small and damage is minimal when the typhoons pass over the region. The monsoon rains decline in November and so with the typhoon season only to reappear in June the following year. With irrigation, plant growth and development continue and flowering takes place in late February or early March and the fruit bunches mature in April or May, one year after planting. Harvesting is completed before the onset of next year's stormy weather. Figure 2 illustrates the rainfall pattern and frequency of typhoons plotted against the different stages of plant growth and development in the annual cropping system practiced in Ilocos, northern Philippines. The resultant effect of the strict adherence to this cropping system is the annual cropping of bananas. After harvest time, supply becomes very scarce but heavy losses due to typhoon is avoided by banana farmers. It is important that only cultivars that mature in 12 months or less are selected for this cropping system. All suckers that sprout from July to January should be remove as allowing them to develop will only subject them to wind damage the following typhoon season. The suckers that develop after flowering will be allowed to grow, but only one, the most vigorous will be nurtured to replace the mother plant and start a second cropping cycle. To compensate for harvesting, only 1 fruit bunch per mat per 12 months cycle, a closer distance of planting at 2 x 2 meters is recommended.

Thailand is outside the typhoon belt and does not experience the damage caused by tropical cyclones. However, on the flood plains around Bangkok where water table is high and close to the ground surface, flooding is a serious problem particularly during the rainy season. To overcome the problem of high water table and poor drainage, the farmers grow bananas on beds or ridges constructed between drainage canals. The beds measure two to three meters wide and several meters long and are built-up by depositing the soil dug from canals alongside the raised beds. Rows of bananas are planted once the beds are one meter above the canal water level. Vietnamese farmers in the Mekong River delta, particularly those close to Saigon also grow bananas on raised beds. The more progressive growers in both countries drain the excess water through volume pumps during the monsoon season and draw water from the canals to irrigate their bananas during the dry season.

Other natural calamities confronting banana growers in Southeast Asia are droughts and volcanic eruptions. In eastern Indonesia and western parts of Luzon and the Visayas in the Philippines where the dry season is long extended, the drought tolerant varieties of pure *balbisiana* genome composition (BBB) such as Pisang Kepok, Saba and Cardaba are planted while in the dry areas of Thailand and Malaysia, a hybrid with ABB genome constitution locally known as Kluai Namwa or Pisang Awak is the favorite cultivar. The banana farmers in the region are helpless against volcanic eruptions but fortunately, occurrence is rare and area affected is generally not as extensive as calamities caused by typhoons and droughts.

Biotic factors

Pests and diseases are the major production constraints of bananas in the region. The diversity of pests and disease problems that affect bananas in the region is complex and devastating as these may have co-evolved with the crop right at its center of origin. Practically, all pests and diseases of bananas are present in the Asian and the Pacific regions. The economic importance of these diseases may vary from country to country as may have been influenced by climatic factors, production systems and varieties planted. In a regional technical meeting on diseases affecting bananas and plantains in Asia and the Pacific, held in Brisbane, Australia on April 15-18, 1991, participants listed and ranked according to importance the banana diseases in the ASPNET region. This ranking may still hold true today even as new countries are included in the network.

This paper will not discuss the nature of diseases in terms of etiology and epidemiology, but rather describe the important diseases as they influence the production systems of bananas in the region.

Fusarium wilt (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*)

Fusarium wilt is considered the most important disease in Australia, Thailand, Taiwan, India and Malaysia. Recent disease surveys in the Philippines, Bangladesh and Sri Lanka also showed that the disease is becoming very serious threat to banana production. Fusarium wilt is particularly destructive in the region because of the presence of a pathogenic race (race 4) that attacks the Cavendish varieties known to be resistant to the dreaded race 1 that eliminated Gros Michel in the Latin America decades back.

In Taiwan, Fusarium wilt was the first driving force leading to the development of a meristem culture technique for mass propagation of disease-free plantlets for commercial planting since 1983. The annual cropping using tissue-cultured plantlets, had allowed retardation of spread and severity of the disease. Furthermore, because of planting millions of tissue-cultured plantlets, Taiwanese researchers were able to field select somaclonal variants resistant to the disease. The current commercial clones, which the banana industry of Taiwan now depends, are resistant to the disease.

The build-up of such soil-borne and planting material-transmitted disease had tremendously increased in recent years because of ignorance to the etiology and

Table 6. Ranking of banana diseases in the ASPNET region.

Country	Fusarium wilt	Sigatoka	BBTV	Nematodes and borers	Moko/blood disease	CMV
Australia	1	3		2		
Taiwan	1					1
India	1		2			
Philippines		2	1	3		
Indonesia	2	3			1	
Malaysia	1	2				
Thailand	1	2				
South Pacific		1	2			
Pakistan	2		1			
Bangladesh	1		2			
Vietnam	1		2			

epidemiology of the disease. In the Philippines, the popular local varieties, Lakatan and Latundan are seriously affected. The lack of clean planting materials is contributing to the steady spread of this disease. Corporate plantations implement strict disease scouting and eradication programs, hence the disease is not a major cause of production losses.

Banana bunchy top (BBTV) and other virus diseases

In 1991, only the Philippines ranked BBTV as the most destructive disease. Recently, countries like Pakistan, Bangladesh, Indonesia, Sri Lanka, and Australia consider BBTV as one of the major concerns. As most of the local cultivars are susceptible to BBTV, the build up of this disease has led to epidemic proportions in several countries in Asia and the Pacific (i.e. Philippines, Pakistan, and Bangladesh). Even countries like Malaysia, which earlier was free of BBTV has recently reported infection of this disease on Pisang Mas, Cavendish, and Pisang Berangan.

Subsistent banana farmers in developing countries are most affected by BBTV, since they do not have the facility to disease free planting materials and lack the willingness and capacity to implement a sustained eradication and rehabilitation programme. In the Philippines for instance the very popular local cultivar Lakatan is widely affected by BBTV. Thus, farmers are now replacing it with other less susceptible varieties (i.e. Saba). In countries like Australia and Taiwan, BBTV is effectively managed because of the use of virus-indexed planting materials and the political will to implement a rational quarantine, eradication, and rehabilitation program. Similarly, corporate large-scale plantations have less problem of BBTV as they implement strict disease monitoring and eradication practices.

Banana bract mosaic virus (BBrMV), banana streak virus (BSV) and cucumber mosaic virus (CMV) are also becoming important banana disease problems in the region. These are not however as destructive as BBTV.

Sigatoka diseases

Yellow Sigatoka (*Mycosphaerella musicola*) is a major disease in Australia, while black Sigatoka (*M. fijiensis*) is more important in most ASPNET countries, particularly South Pacific and the Philippines. The Cavendish varieties that are commonly planted in Australia and large commercial plantations are particularly susceptible to Sigatoka leaf spot. Sigatoka control constitute the largest expense among the pest and disease management practices employed by plantation managers. In spite of high expenditure, it is considered a highly manageable disease, employing intensively managed chemical control-based disease management strategy. Chemical control is indispensable, as the disease causes significant fruit quality damage and yield if left uncontrolled. The dependence to fungicides, however, is a major source of concern with regard to environmental, health, and workers' safety concerns. Furthermore, some fungicides are losing their effectiveness (fungicide resistance) due to continued usage.

Subsistent growers, on the other hand, cannot afford to implement an economically feasible chemical control strategy. Therefore, yield is significantly reduced. Practically, they do not implement any disease control tactic, except for occasional deleafing of infected leaves. The effects of Sigatoka leaf spot infection are small bunches, few and small fingers. These, however, are acceptable by farmers as their fruits are consumed locally. Thus, Sigatoka is perceived as a tolerable disease unlike BBTVand Fusarium wilt, which cause total loss on affected plants.

Moko/blood disease

Moko/blood disease caused by *Pseudomonas solanacearum* is a major disease affecting bananas in Indonesia and the Philippines. In Indonesia, blood disease is ranked the number one disease. Reported as early as in the 1930's in Sulawesi, disease epidemic resulted to quarantine regulation that prohibited the translocation of planting materials to other islands of Indonesia. The disease seriously devastated a very popular cooking banana of *balbisiana* genomic constitution, Pisang Kepok. Recently, the disease is already wrecking havoc in West Java and the southern island of Sumatra. The same disease, called "Bugtok", is seriously affecting the cultivar Saba, an important cooking banana in the Philippines. While it was not originally ranked in the top three banana diseases, Moko or Bugtok has now become a major threat to small growers and banana farms in Central and Southern Philippines. In a recent survey in affected provinces, 60-90% of Saba plants are affected with "Bugtok". This disease cause fruit rotting rendering the fruits unfit for human consumption.

The bacterium is transmitted by insect feeding on male buds. Subsistent banana farms are most affected as farmers do not sanitize and remove male buds. Thus, insect transmission is efficient. On the other hand, large commercial plantations manage the disease quite effectively as they remove the male buds as soon as the false hands appear. At the same time, fruits are protected with plastic bags. Moreover, strict monitoring and eradication of infected plants are implemented.

In a field demonstration trial conducted in farmers field in the Philippines, the simple removal of the male buds as soon as the false hands appear, reduce incidence to 0-5%. This technique is being adapted for blood disease in Indonesia. It is interesting to note that a variety of Pisang Kepok that does not produce fully developed male buds are not affected by blood disease.

Nematodes

The burrowing nematode, *Radopholus similis,* is the most important nematode species affecting banana in the region. The root-knot nematode is also present to a lesser extent. Practically, no nematode control is employed by subsistent small growers. On the other hand, large commercial plantations apply nematicides to manage nematodes. Nematode control is essential to prevent yield loss not only due to fruit weight reduction but most importantly, to prevent toppling down as a result of weakened root systems.

The continued use of nematicides, however, had caused concerns on environmental and ground water contamination and workers' safety. Biological control such as the use of the fungus, *Phaecilomyces lilacinus*, which has been demonstrated under experimental fields to be effective, has not yet found wide usage even among commercial plantations.

Other pests and diseases

Banana weevil borers, corm borer (*Cosmopolites sordidus*) and stem borer (*Odioporus longicollis*), are important pests in some countries such as Thailand, Indonesia, and Southern Pacific, particularly affecting the cooking bananas. In areas where they are most destructive, farmers may plant cultivars like Cavendish which are less affected by these pests. Freckle (caused by *Phyllostictina musarum*) is occasionally an important leaf spot disease in the region. For commercial plantations, the chemical control programme for Sigatoka, particularly the use of protectant broad-spectrum fungicides also controls freckle. For subsistence banana growers, no control programme is implemented. Where it is serious, planting resistant cultivars is their practical option.

Domestic trade of banana in Southeast Asia

The marketing system has also a significant influence on the production system of banana in the region. The local marketing of fresh banana in Southeast Asia is dominated by middlemen and fruit collectors/assemblers. This is a consequence of the proliferation of small commercial farms and the fragmented nature of production areas. The transport of bananas in small volumes to the towns and cities by farmers require an added expense in terms of time and money. For this reason, many producers sell to collectors, assemblers, contract buyers and middlemen. In some cases, the farmers sell to wholesalers who in turn supply fruits to retailers, institutional buyers such as supermarkets, hotels and restaurants and processors. In a few cases where the banana farms are located close to market centers, the producers sell directly to consumers. The produce may also go from the farmer to assembler/collector to wholesalers to retailers and finally to the consumer. Figure 3 presents the domestic marketing channels for fresh bananas in Southeast Asia. The point of marketing contact with the consumer determines the length and complexity of the marketing system. As the produce change hands, distribution cost increases and fruit losses escalates. The shortest and simplest marketing channel provides the banana farmers the largest share of the commodity price.

Processing and utilisation of banana

Bananas are primarily traded in fresh form and consumed as such. However, cooking bananas and plantains make excellent chips, a popular snack item in Southeast Asian countries. The Philippines is the biggest world exporter of banana chips which amounts to around US$22 M per year. Thailand and Indonesia have also developed export markets for banana chips. Other major processed products derived from banana are banana catsup and bottled baby food. In Thailand, a recent seminar workshop held early this year, highlighted the various uses of the banana fruit and plant parts, both for local and export market. The various uses of bananas also influence the production system particularly choice of varieties and volume of production.

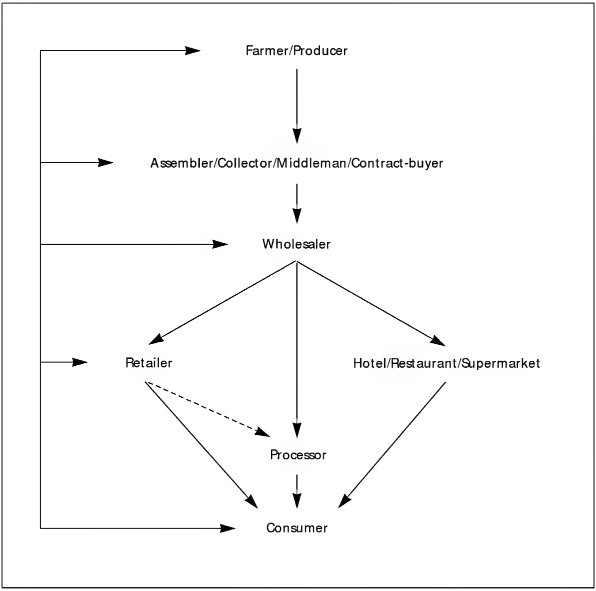

Farmer/Producer
Assembler/Collector/Middleman/Contract-buyer
Wholesaler
Retailer
Hotel/Restaurant/Supermarket
Processor
Consumer

Figure 3. Domestic marketing channels for fresh bananas in Southeast Asia.

Literature consulted

FAO. 1997. Quarterly Bulletin of Statistics. 10:3/4. Rome, Italy.

Nhi H.H. 1997. Current banana research and production in Vietnam. Pp. 20-34 *in* Proc. 7th Regional Advisory Committee Meeting (R.V. Valmayor and V.N. Roa, eds). INIBAP Asia and Pacific Network, Los Baños, Philippines.

PCARRD. 1992. The Philippines recommends for banana. PCARRD, Los Baños, Philippines. Bulletin Series No. 6. Los Baños, Philippines. 136 pp.

Molina A.B. *et al.* (eds). 1998. Disease management of banana diseases, the use and management of disease-free planting materials. *in* Proceedings of a regional workshop on disease management of banana and citrus, Davao, Philippines, October 14-16, 1998 (*in press*).

Molina G. 1996. Integrated management of Bugtok, a bacterial fruit rot disease of cooking bananas under farmers' field. Philippine Phytopathology 32: 26-32.

Rao M.M. & J.E. Edmunds. 1984. A review of banana/plantain cropping systems. Fruits. 39(2): 79-88.

Valmayor R.V., D.R. Jones, Subijanto, P. Polprasid & S.H. Jamaluddin (eds). 1990. Bananas and plantains in Southeast Asia. ASPNET Book Series No. 1. INIBAP, Montpellier, France.

Valmayor R.V., B. Silayoi, S.H. Jamaluddin, S. Kusumo, R.R.C. Espino & O.C. Pascua. 1990. Commercial banana cultivars in ASEAN. Pp. 23-32 *in* Banana: Fruit development, postharvest physiology, handling and marketing in ASEAN. (A. Hassan & Er. B. Pantastico, eds). ASEAN Food Handling Bureau, Kuala Lumpur, Malaysia.

Valmayor R.V., B. Umali & C. Bejosano (eds). 1991. Banana Diseases in Asia and the Pacific. INIBAP, Montpellier, France. 180 pp.

Valmayor R.V., D.D. Ignacio and G.S. Pascua. 1998. Banana production in the typhoon prone region of Ilocos, Philippines. RISBAP Bull. 2(2).

Importance alimentaire, socio-économique et culturelle de la banane dans la société kanak de Nouvelle-Calédonie

Valérie Kagy

Abstract – Socioeconomic, cultural and food importance of banana in Kanak society in New Caledonia

The history of banana in New Caledonia is explained by the history of settlement and of the various migrations in the archipelago. The populations brought with them what they needed for survival—including banana—and also brought the bases of their society and culture.

Even today, some "ancient" bananas that belong to the Maia maoli and Popo'ulu subgroups form an essential component of the diet, together with traditional tubers. They also form a significant social and economic entity in traditional exchanges. With the growth of the population and the spread of urban areas, there is a slow movement from subsistence production to a market economy. The 'dessert' banana varieties imported since colonial days and now the cooking banana "Poingo" (Popo'ulu subgroup) are both sold. The banana varieties belonging to the Maia maoli subgroup are making a timid entry to commercial markets. This phenomenon is explained by the symbolism of these bananas in traditional Kanak society.

The example of the cultural, socioeconomic and food importance of banana in New Caledonia also shows the role of bananas in Melanesian and Polynesian populations in the other islands of the Pacific. Indeed, the history of the settlement of the South Pacific is at the origin of the traditions and eating habits of the region. However, their evolution differs according to the levels of economic development attained in these islands.

Résumé

L'histoire de la banane en Nouvelle-Calédonie s'explique par l'histoire du peuplement et des différentes migrations de l'archipel. Si ces populations ont amené avec elles les éléments de leur survie, parmi lesquels figure la banane, elles ont également amené les fondements de leur société et de leur culture.

Aujourd'hui encore, certains bananiers « anciens » appartenant aux sous-groupes Maia maoli et Popo'ulu constituent une base alimentaire essentielle avec les tubercules tradi-

---

CIRAD, La Foa, Nouvelle-Calédonie.

tionnels. Sur la base des échanges coutumiers, ils représentent également une entité sociale et économique non négligeable. Par ailleurs, compte tenu de l'accroissement de la population et de l'évolution des zones urbaines, on assiste à une lente progression de la production bananière de subsistance vers une économie de marché. Les variétés de banane « dessert », importées depuis l'époque de la colonisation, et maintenant la variété de banane « à cuire » (Poingo, sous-groupe des Popo'ulu) sont commercialisées. Les variétés de bananes appartenant au sous-groupe des Maia maoli font une entrée timide sur les marchés commerciaux. Ce phénomène trouve son explication dans le symbolisme que représente ces bananes dans la société kanak traditionnelle.

L'exemple de l'importance culturelle, socio-économique et alimentaire de la banane en Nouvelle-Calédonie permet également de rendre compte du rôle de la banane dans les sociétés mélanésienne et polynésienne dans les autres îles du Pacifique. En effet, l'histoire du peuplement du Pacifique Sud est à l'origine des traditions et des habitudes alimentaires de cette région. Leur évolution est cependant différente selon les niveaux de développement économique que ces îles ont rencontrés.

Introduction

La Nouvelle-Calédonie est située dans le Pacifique Sud entre les 20^e et 23^e degrés de latitude sud et les 164^e et 167^e degrés de longitude est. Elle possède un climat subtropical. Elle est, après la Nouvelle-Zélande et la Papouasie Nouvelle-Guinée, l'île la plus grande du Pacifique Sud avec une superficie de 16750 km^2. En 1996, sa population était de 196836 habitants dont 71 % vivant hors tribus (54 % à Nouméa) et 29 % en tribus. La population de Nouvelle-Calédonie est pluri-ethnique avec 42 % de kanaks, 38 % d'européens, 12 % de polynésiens, 12 % de javanais, vietnamiens et autres 8 %.

La population mélanésienne de Nouvelle-Calédonie a une origine lointaine en Asie du Sud-Est. Environ 40000 ans avant J.-C., pendant l'ère quaternaire glaciaire, la mer était plus basse qu'aujourd'hui. La Nouvelle-Guinée, l'Australie et la Tasmanie constituaient un seul continent, appelé Sahul par les préhistoriens. Vers 10000 ans avant J.-C., la lente remontée des eaux provoqua leur séparation. Vers 3500 ans avant J.-C., des populations originaires d'Asie du Sud-Est, les Austronésiens, s'installèrent en Nouvelle-Guinée et aux Iles Salomon. Vers 1600 ans avant J.-C., ils s'installèrent dans les îles du Centre et du Sud de la Mélanésie dont la Nouvelle-Calédonie. Certaines pirogues s'aventurèrent plus avant dans le Pacifique et les grandes îles du Pacifique Ouest jusqu'à Samoa et Tonga furent peuplées avant la fin du second millénaire avant J.-C. L'ensemble de la Polynésie fût peuplé 200 ans après J.-C. et la Nouvelle-Zélande 900 ans après J.-C. De nombreux échanges persistèrent entre les îles de l'Ouest et les îles de l'Est du Pacifique mais diminuèrent à partir du milieu du premier millénaire avant J.-C. Les deux ensembles géographiques, Mélanésie et Polynésie, évoluèrent en développant des caractéristiques culturelles et économiques propres.

Les Austromélanésiens qui ont peuplé la Nouvelle-Calédonie au cours de cette période se sont déplacés avec leurs plantes vivrières mais également avec les fondements de leur société et de leur culture. Ainsi, plusieurs variétés de bananiers ont été introduites en Nouvelle-Calédonie à cette époque. Ce sont les « vrais » bananiers, ou encore les bananiers « anciens », car possédant une valeur ancestrale. Il s'agit principalement des *Musa* (Série *Australimusa*) communément appelés Fehi, des bananiers triploïdes AAB, appartenant aux sous-groupes Maia maoli et Popo'ulu et des *Musa balbisiana* sp., diploïdes BB.

La colonisation et les différentes migrations de populations qui ont suivi, contribuèrent également à diversifier le peuplement végétal de la Nouvelle-Calédonie. Ainsi, d'autres variétés de bananes ont été introduites (AAA, AAB, ABB) et se sont inscrites dans le développement rural et économique du territoire mais également dans les habitudes alimentaires.

Ce petit rappel historique est important pour comprendre l'importance alimentaire, socio-économique et culturelle de la banane dans la société kanak en Nouvelle-Calédonie.

Importance culturelle de la banane dans la société kanak en Nouvelle-Calédonie

Dans la société kanak, le lien à la terre est très important : c'est elle qui nourrit les hommes et elle représente l'héritage des ancêtres.

L'activité du peuple mélanésien était toute entière consacrée à la production de vivres : les ignames, les taros, les bananes et les cannes à sucre. Si l'igname et le taro étaient les cultures de prédilection de la société traditionnelle kanak, la banane et les cannes à sucre n'en étaient pas moins importantes et leur culture était très intimement liée à celle de l'igname et du taro. Il s'agissait principalement des « vrais » bananiers, appartenant au sous-groupe des Maia maoli et Popo'ulu.

Chaque famille nucléaire possédait ainsi plusieurs champs :

- le champ réservé à la production de vivres pour l'autoconsommation. Les bananes étaient consommées crues ou cuites et constituaient une source amylacée importante pour ces populations.
- le champ réservé à la production de vivres destinés aux échanges coutumiers (actes sociaux). Certaines variétés de bananes appartenant au sous-groupe Maia maoli et Popo'ulu étaient offertes aux chefs des tribus, d'autres aux sujets. Elles étaient également différentes selon le type de cérémonie. En fait il existait une classification des bananiers Maia maoli et Popo'ulu très respectée.

Rôles quotidiens : alimentation et usages

Si la banane était pour le kanak une nourriture secondaire après l'igname et le taro, elle ne reste pas moins importante. Ce sont essentiellement les « vraies » bananes qui étaient consommées fraîches ou grillées (par la suite bouillies, agrémentées de lait de coco) au fur et à mesure de leur disponibilité dans le jardin vivrier traditionnel. Cuits, les fruits du Fehi étaient un excellent aliment de sevrage pour les bébés.

Les feuilles avaient un rôle culinaire important. Dans la préparation des bougnas, le plat traditionnel kanak, elles enveloppent les tubercules, les bananes, le « condiment » (qui est en fait de la viande ou du poisson) et le lait de coco. Le bougna ainsi préparé est ensuite cuit dans un four traditionnel de pierres chaudes enterrées. De cette façon, tous les aliments étaient agréablement parfumés et cuits à point. Les feuilles de bananiers étaient aussi réservées à d'autres usages de la vie quotidienne (vêtements, habitats, cordages et médecine traditionnelle).

Mais les « vrais » bananiers revêtent une importance qui va au-delà d'une sécurité alimentaire et d'un usage quotidien.

Une valeur ancestrale sacrée

Le « vrai » bananier est l'esprit des ancêtres. En effet, à l'origine, il semble que le Fehi, à la sève rouge rappelant la couleur du sang, soit considéré comme la réincarnation de l'esprit des vieux. D'autres bananiers Maia maoli, en général ceux à pseudo-tronc colorés en noir et en rouge, couleurs symboliques de la richesse, sont également dissociés des autres bananiers : on considère qu'ils ont une valeur supérieure. Ils auront un rôle de protection contre les mauvais esprits des habitations, des champs d'ignames et de taros. Leurs feuilles serviront également à la fabrication des berceaux des nouveau-nés et feront l'objet de rituels et de pratiques coutumières.

Ces bananiers auront un rôle très important dans tous les échanges coutumiers ou actes diplomatiques. Des régimes entiers seront offerts ou échangés, des rejets de ces clones seront offerts à l'occasion de mariages afin que le jeune couple puisse mettre en place les cultures nécessaires pour nourrir sa famille. Ces dons ou échanges de rejets de bananiers revêtent une grande importance symbolique. Les rejets sont dans ce cas considérés comme des enfants réclamant une attention particulière.

Toutes ces pratiques et ces rituels coutumiers sont établis selon une hiérarchie des clones. En effet, il existe une classification des bananiers Maia maoli et Popo'ulu. Certains clones ont leurs fruits exclusivement réservés pour la consommation des chefs, d'autres pour celle des sujets. En fait, les bananiers représentent l'identité d'un clan. Ces classifications diffèrent donc en fonction des clans.

De nos jours, si tous les rituels ne sont plus pratiqués, la symbolique du « vrai » bananier est toujours très forte. Les classifications de ces bananiers existent toujours. Le « vrai » bananier garde une place privilégiée dans le jardin familial vivrier qui, même s'il est un peu changé, conserve les composantes majeures du système traditionnel.

Importance alimentaire et économique de la banane dans la société kanak en Nouvelle-Calédonie

La production de bananes en tribu

De nos jours, chaque personne vivant en tribu possède son jardin vivrier. Les produits de ce jardin vivrier sont autoconsommés et une partie est vendue sur le bord des routes ou par d'autres circuits commerciaux non identifiés. Une autre partie est réservée aux échanges coutumiers mais *in fine* également consommée.

La composition du jardin vivrier dans la société contemporaine kanak a changé. D'autres plantes telles que le manioc et la patate douce sont maintenant présentes, ainsi que la banane dite « dessert », principalement les Cavendish et les Figue Pomme. Cependant, l'igname, le taro, la banane « à cuire » et la canne à sucre occupent encore près de 85 % des surfaces de cultures vivrières en tribu. La banane « à cuire » occupe à elle seule près de 23 % des surfaces du jardin vivrier calédonien dont la superficie moyenne est de 13 à 22 ares.

Alors que la banane « à cuire » est très souvent cultivée en association avec d'autres cultures vivrières ou en touffe isolée, la banane « dessert » peut être cultivée en petites parcelles (6 ares en moyenne).

A partir des chiffres (nombre de plants) du Recensement Général Agricole de 1991 et par estimation (un plant sur cinq produit par an, densité de 1800 pieds/ha avec un rendement moyen de 7 kg par pied) on obtient pour 1991 les chiffres de surface et de production suivants :

Tableau 1. Production de bananes en tribu (à partir des chiffres du RGA de 1991).

	Autoconsommation	Commercialisation
Bananes « à cuire »	95 ha soit 1 200 tonnes	170 ha soit 2150 tonnes
Bananes « dessert »	85 ha soit 1 100 tonnes	132 ha soit 1 650 tonnes

Sans incident climatique, la production annuelle de bananes en Nouvelle-Calédonie est estimée à 6800 tonnes, dont 50 % de bananes « dessert » et 50 % de bananes « à cuire ». Quatre-vingts pour cent de cette production provient des jardins vivriers kanak (70 % des bananes « dessert » et 90 % des bananes « à cuire »).

Rôle alimentaire de la banane en Nouvelle-Calédonie

Aujourd'hui encore, la banane constitue une source amylacée importante et contribue à assurer une sécurité alimentaire pour la population kanak vivant en tribu. Trente-deux pour cent des bananes « dessert » et 35 % des bananes « à cuire » produites dans le jardin vivrier sont autoconsommées ou échangées.

Une tradition alimentaire s'est perpétuée. Les « vraies » bananes sont les plus recherchées et elles sont mangées verte ou mûres, crues, grillées ou cuites dans du lait de coco. D'après les enquêtes effectuées dans quelques tribus de la Grande-Terre, elles sont présentes au dîner en moyenne trois à quatre jours par semaine, voire tous les jours pour certaines tribus, à raison de deux à trois bananes par personne et par repas. Les bananes « dessert » sont consommées tout au long de la journée au champ ou sur le chemin. Ce sont essentiellement des bananes Figue Pomme ou Pomé ainsi que des Cavendish.

En estimant que l'autoconsommation concerne essentiellement la population vivant en tribu et que le reste de la production, commercialisée, est consommée par les personnes vivant hors tribu, un tableau de la consommation moyenne de bananes en Nouvelle-Calédonie peut-être établi.

Tableau 2. Consommation de bananes en Nouvelle-Calédonie (par personne et par an).

	Bananes « à cuire »	Bananes « dessert »	Total
Hors tribu	18 kg	14 kg	32 kg
En tribu	21 kg	19 kg	40 kg

La banane « à cuire » consommée hors tribu est essentiellement de la banane Poingo (Popo'ulu) qui est très présente dans la cuisine calédonienne. La banane « dessert » consommée hors tribu est essentiellement de la banane Cavendish. Ces deux variétés de bananes sont sont commercialisées sur le marché de Nouméa.

Rôle économique de la banane en Nouvelle-Calédonie

Quand elle n'est pas consommée ou échangée, la banane est vendue. Compte tenu de l'accroissement de la population, le développement de zones urbaines et l'exode rural, les personnes habitant en zone urbaine n'ont plus la possibilité de s'occuper de leurs champs. Ils vont donc acheter des bananes pour leur consommation mais également pour leurs devoirs sociaux (échanges coutumiers).

En moyenne près des deux tiers des bananes produites en tribus sont vendues par des circuits de commercialisation identifiés (grossistes et marché de gros) ou non identifiés (bord des routes, colporteurs, marchés locaux). Les bananes produites hors tribu sont, quant à elles, généralement vendues par des circuits de commercialisation identifiés.

Les prix de vente diffèrent selon les saisons et les modes de commercialisation :

- 2,5 à 4,5 FF/kg quand la production est vendue au colporteur ;
- 7,5 FF/kg en moyenne quand la production est vendue à des grossistes ;
- 7,5 à 15 FF/kg dans le cas d'une vente directe.

Les bananes vendues sur les circuits identifiés sont surtout les bananes Cavendish et les Poingo. Les bananes appartenant au sous-groupe Maia maoli ne sont pas commercialisées au travers des circuits identifiés ou des colporteurs. En général, elles n'arrivent que très rarement sur le marché de Nouméa. Les mains, voire les régimes entiers, sont vendus occasionnellement sur les marchés locaux. Il semblerait que l'importance culturelle des bananes Maia maoli limite leur développement économique. Elles sont en effet exclusivement réservées à la coutume ou à l'autoconsommation. Mais à l'instar de la banane Poingo qui, il y a seulement quelques années, n'était pas commercialisée, il est fort probable que d'ici quelques années elles soient présente sur le marché de Nouméa, compte tenu de l'accroissement de population et du développement des zones urbaines.

Tableau 3. Les différents circuits de commercialisation des bananes du Territoire.

Circuits	Bananes « dessert » 2310 t	Bananes « à cuire » 2210 t
Identifiés	43 %	16 %
Non identifiés	57 %	84 %

La banane « à cuire » et la banane « dessert » constituent donc indéniablement une source importante de revenu pour les populations vivant en tribus, ces dernières assurant leur approvisionnement en produits de base (riz, pain, sucre…) grâce aux revenus tirés de ces ventes sporadiques rythmées par la disponibilité des régimes dans leurs champs.

Conclusion

L'importance culturelle, alimentaire et socio-économique de la « vraie » banane dans la société kanak de Nouvelle-Calédonie est incontestable. Si elle constitue avant tout une alimentation de base pour les populations, au même titre que les tubercules, elle devient progressivement une culture de rente aux côtés des variétés de bananes importées. Au-delà d'un rôle alimentaire et quotidien, la banane revêt également une importance symbolique dans la société kanak d'hier et d'aujourd'hui que nous devons promouvoir dans le cadre de la reconnaissance de la culture kanak.

Cependant, des contraintes majeures menacent la culture des variétés de bananes Maia maoli et Popo'ulu et donc leur existence :

- des contraintes parasitaires : la maladie des raies noires (*Mycosphaerella fijiensis*), la maladie du « leaf freckle » (*Phyllostictina musarum*) et le charançon du bananier (*Cosmopolites sordidus*) qui plus particulièrement affectent sévèrement ces variétés. Les systèmes de production, le faible niveau de technicité ainsi que l'absence de trésorerie ne permettent pas de traitements chimiques.
- pour certaines de ces variétés (ex : le Poingo), les cycles de production très longs, dus à l'influence du climat subtropical de l'archipel, offrent peu de chance de récolte entre deux cyclones.

Par ailleurs, très peu de travaux de recherche ont été menés sur les variétés de Maia maoli et Popo'ulu du Pacifique. La Station de Recherches de Pocquereux a mis en place une petite collection, mais ses moyens financiers sont limités pour continuer les prospections, l'entretien de cette collection et les évaluations agronomiques et sanitaires de ces bananiers. C'est également bien souvent le cas dans les autres îles du Pacifique Sud, là où une collection existe.

Pourtant, à travers l'exemple de la Nouvelle-Calédonie, les variétés de bananes Maia maoli et Popo'ulu représentent dans le Pacifique Sud (7 millions d'habitants) une diversité génétique, une sécurité alimentaire, un secteur économique et un patrimoine culturel importants qui sont malheureusement en voie de disparition.

Copyrighted material

Banana marketing in the Philippines: Performance and prospects for development

Jose M. Yorobe, Jr.

Résumé – La commercialisation de la banane aux Philippines – performance et perspectives de développement

Cet article examine le système de commercialisation de la banane aux Philippines dans le contexte de sa performance économique et des perspectives de développement du marché. La structure, l'organisation et la performance des commercialisations domestique et d'exportation, et la formation et l'efficacité de la fixation des prix sont étudiés. L'analyse du circuit d'approvisionnement et des marges commerciales et l'évaluation des opérations et de l'efficacité commerciales sont effectuées au niveau du petit producteur.

La croissance de la production bananière et la consommation domestique sont restées stables mais la consommation per capita *a baissé en raison des exportations croissantes y compris vers les marchés émergents en Asie, en Europe et au Moyen Orient. Alors que le pays est dominant sur les marchés asiatiques, il est maintenant confronté à une compétition croissante de la part de ses voisins asiatiques aux prix inférieurs, et au manque de dynamisme dû à un environnement de marché non compétitif.*

Les participants dominants dans le circuit de commercialisation de la banane sont les acheteurs locaux, les transporteurs, les grossistes, les grossistes-détaillants et les détaillants. Les tests d'efficacité spatiale des prix indiquent un bas niveau d'intégration du marché à court terme, suggérant une sensibilité réduite des prix des marchés ruraux aux chocs exogènes transmis par les marchés urbains. Les ajustements des prix n'étaient pas non plus instantanés, offrant une possibilité d'arbitrage rentable. Une enquête a été effectuée auprès de 50 petits producteurs de banane et de 21 commerçants dans le centre des Philippines pour examiner la circulation géographique, les marges commerciales, et l'efficacité de la commercialisation des bananes. Les résultats montrent que ce sont les commerçants qui ont les plus grandes possibilités de rentabilité. Leur dominance dans la fixation des prix, la pratique du crédit et leur petit nombre suggère déjà l'exercice possible d'un pouvoir de marché. La faible qualité de l'infrastructure et des équipements post-récolte, un stockage inadéquat et le manque d'information sur le marché ajoutent encore aux coûts de commercialisation. Globalement, les résultats indiquent un faible niveau d'efficacité dans le système de commercialisation.

University of the Philippines, Los Baños, Philippines.

Abstract

This paper examines the banana marketing system in the Philippines in the context of its economic performance and market development prospects. The structure, organisation and performance of domestic and export marketing and the formation and efficiency of pricing are investigated. Commodity flow, margin analysis and the evaluation of marketing efficiency are conducted at the smallholder level.

The growth of banana production and domestic consumption remained stable but per capita *consumption has been declining due to a burgeoning export demand including emerging markets in Asia, Europe and the Middle East. While the country enjoys dominance in Asian markets, it now faces increasing competition from Asian neighbours and a lack of dynamism due to area limitations.*

The dominant participants in the banana-marketing channel consist of assembler-shippers, wholesaler-retailers and retailers. Tests for spatial price efficiency indicate a low level of short-term market integration suggesting the low sensitivity of prices in local markets from shocks transmitted from urban markets. Price adjustments were also not instantaneous giving a window of opportunity for profitable arbitrage. A survey of 50 smallholder banana farmers and 27 traders in a major banana-producing province in the Philippines was conducted to look into the commodity flow, marketing margins and costs and efficiency of marketing bananas. The results showed that assemblers-shippers (AS), assemblers-shippers-wholesalers-retailers (ASWR), wholesalers and retailers possessed the greatest opportunity for profitability. Their dominance in pricing, incorrect counting and poor grading already suggest the possible exercise of market power. The low quality of infrastructure and post-harvest facilities, inappropriate handling and storage and lack of market information add more to marketing costs. Overall, the results indicate a low level of efficiency in the marketing system.

Introduction

Compared with other fruit crops, banana is a dominant crop in Philippine agriculture, representing little more than 3% of the cultivated area and 2.7% of the country's gross value added. Production is widespread mainly on backyard and smallholder farms with the large plantation type concentrated in the southern part of the country. At the smallholder level, not only is income low and variable, but these areas are also remote and have received less public investment in infrastructure and post-harvest facilities. The inadequate provision of infrastructure (farm-market roads, storage facilities, etc.) has resulted in significant marketing costs, making prices at the user end uncompetitive.

Two major markets in the country are the domestic and export sectors. As a traditional crop, there already exist highly coordinated production and marketing systems that reflect supply and demand conditions on a geographical basis. A functional trade or system between banana producers and intermediaries performing the various marketing functions has already been established. However, such an established trade may not always operate with maximum efficiency. Some studies have indicated localised inefficiencies in the domestic marketing system relating to storage, pricing and product delivery (Librero and Tidon 1996). There is also a stereotyped view that middlemen through monopoly pricing and usury exploit peasants (Hayami 1993). Definitive evidence on the existence of such conditions would render banana marketing difficult and costly and may impede the growth of the industry.

This paper aims to provide an overview of the current banana market in the Philippines and to critically evaluate how efficiently the domestic and export marketing system works. Empirical findings are put together to critically assess the efficiency with which bananas are moved from the farm to end-users.

Export marketing

Since 1969, the Philippine banana export market has maintained its position as a major contributor to foreign exchange earnings, as a source of employment and as one of the world's major suppliers of bananas, particularly in the Asian market. In 1996, banana exports generated about $258 million and have directly employed some 20,000 people. By introducing efficiency measures, it has one of the highest revenues per hectare (PHP350,000, equivalent to 8750 US$ at current exchange rates) and labour intensities (Dy 1998). Table 1 shows the volume and value of Philippine banana and banana products exports for 1968-96. Fresh banana exports accounted for more than 90% of the total banana export earnings in the country. An emerging market in the export sector is for banana chips, with a high average growth rate of 36%.

Bananas for export are mainly grown in Mindanao because of its favourable climate (uniform distribution of rainfall and position outside the typhoon belt), well maintained roads and ports and other infrastructure necessary for export marketing. The channels of distribution are now well established and efficiency with which the bananas are moved to various markets in the world has been satisfactory. Because most of the exported bananas are handled by major international marketing companies, namely Dole, Del Monte, Sumitomo and Oribanex, the sophistication and high level of efficiency in production and marketing are strictly exacted from the local growers. While such a level of sophistication has already been achieved, there are impending issues that currently influence the performance of the export market. This paper analyses the effects of the changes in production structure and impact of government policies, export performance, and the market prospects in banana export.

Changing production structure

The unusually large initial shipment of export Cavendish bananas started in 1969 with the opening of the Japanese market. Considering its potential and the high level of excess demand, investments in banana production increased in Mindanao. The amount exported rose dramatically from 23,387 tons in 1969 to 422,421 tons in 1972. To protect the growth of the industry, the government intervened by limiting the area planted to Cavendish to 21,000 ha by a Letter of Instruction (LOI) 58 in 1973, mainly for reasons based on the "infant industry argument". But, due to burgeoning global demand and

Table 1. Volume and value of Philippine banana exports by type, 1965-1996.

Year	FRESH		CHIPS		DRIED		TOTAL	
	Volume (tons)	Value (US$'000 FOB)	Volume (tons)	Value (US$'000 FOB)	Volume (tons)	Value (US$'000 FOB)	Volume (tons)	Value (US$'000 FOB)
1965	27	3	-	-	3	2	30	5
1966	400	27	-	-	5	5	405	32
1967	385	35	-	-	-	-	385	35
1968	89	6	-	-	-	-	89	6
1969	23 387	1 355	35	70	-	-	23 422	1 425
1970	106 792	5 904	36	90	-	-	106 828	05 994
1971	267 243	15 389	70	81	-	-	267 313	15 470
1972	422 421	24 580	150	160	-	-	422 571	24 740
1973	465 786	27 831	-	-	-	-	465 786	27 831
1974	662 999	45 479	-	-	-	-	662 999	45 479
1975	822 742	73 104	-	-	-	-	822 742	73 104
1976	796 178	75 618	-	-	-	-	796 178	75 618
1977	692 689	72 461	975	1 268	898	1 134	694 562	74 863
1978	776 496	84 127	886	01 142	560	0 648	777 942	85 917
1979	858 606	96 685	1 510	02 130	951	1 221	861 067	100 036
1980	922 707	114 184	3 719	04 815	1 105	1 418	927 531	120 417

Table 1. (continued)

Year	FRESH		CHIPS		DRIED		TOTAL	
	Volume (tons)	Value (US$'000 FOB)	Volume (tons)	Value (US$'000 FOB)	Volume (tons)	Value (US$'000 FOB)	Volume (tons)	Value (US$'000 FOB)
1981	868 556	124 024	6 181	08 362	1 138	1 423	875 875	133 809
1982	926 684	146 108	4 877	06 207	994	1 253	932 555	153 568
1983	643 375	104 725	5 989	07 178	1 184	1 333	650 548	113 236
1984	799 649	122 256	8 113	10 108	622	740	808 384	133 104
1985	789 251	113 492	9 276	10 126	743	799	799 270	124 417
1986	855 743	130 222	11 354	09 635	306	286	867 403	140 143
1987	774 983	121 243	10 381	09 129	333	294	785 697	130 666
1988	866 793	146 013	15 136	15 739	259	261	882 188	162 013
1989	851 047	146 189	12 986	12 708	176	164	864 209	159 061
1990	839 779	149 279	10 219	10 483	59	70	850 057	159 832
1991	955 414	172 998	13 649	15 485	-	-	969 063	188 483
1992	821 737	157 734	12 231	13 821	53	64	834 021	171 619
1993	1 153 468	226 072	14 923	14 639	-	-	1 168 391	240 711
1994	1 155 182	215 274	15 476	16 047	-	-	1 170 658	231 321
1995	1 213 411	223 742	17 771	20 504	-	-	1 231 182	244 246
1996	153 169	236 417	17 405	22 116	-	-	170 574	258 533

Source: NSO, Foreign Trade Statistics, various issues.

opening of new markets in the Middle East, exports increased by a further 84% in 1978 prompting the government to issue another LOI 790 in 1979 increasing the allowable area limit to 25,483 ha. The government also determines area allocations to companies/growers. Table 2 shows the area allocations for both LOIs.

Table 2. Allocation of Cavendish banana hectareage under LOI 53 of 1973 and LOI 790 of 1979.

Plantation group	LOI 58 (ha)	LOI 790 (ha)	Export share (%)
1. Stanfilco Group (Dole)	6 000	6 896	27.1
2. Philippine Packing Group (Del Monte)	5 434	6 299	24.7
3. Tadeco	4 500	5 535	21.7
4. Davao Fruits	3 000	3 515	13.8
5. Others	2 016	3 044	9.5

Source of basic data: Dy, 1998.

Beginning in 1979, the export industry underwent various structural changes due to the changing global economy, saturation of traditional markets, strengthening markets for banana chips, emergence of competition from other countries and the effect of domestic policies like the Comprehensive Agrarian Reform Law. The area restriction of 25,483 ha was maintained. Thus, structural changes occurred mainly through the composition and area allocation to growers, opening of new markets, increase in unit yields and utilisation of area allocations. With changing economic opportunities, some companies left the industry while new entrants replaced them. Some growers (mostly those with the largest areas) were also not fully utilising their area allocations due to the depressed world banana market in 1983-86.

When new markets were opened in the '90s, the debate on limiting the banana area resurfaced. A position paper was prepared noting that any additional demand for Philippine export bananas could easily be met by reallocation of an estimated 40,000 unutilised hectares having a potential production of more than 10.45 million boxes (Clarete 1994). Currently, the estimated area planted to Cavendish for export exceeds the area ceiling of 25,453 ha, suggesting that this government policy has to be reformed or repealed in order for the industry to readily respond to new market opportunities (Table 3). Studies have already shown the discriminatory effects such as on investments, resource allocation, and competition of the regulation, but the area restriction has been maintained until today (Clarete 1994, Dy 1998).

Export performance

Since 1968, Philippine banana exports have been primarily focused on the Japanese market which absorbs practically all of them. Beginning in 1972, the Philippine share of the Japanese banana market started to decline at an average rate of 2% per year, and amounted to only about 70% in the nineties. This decline has been mainly attributed to

Table 3. LOI 790 hectareage compared with current area cropped by company group. 1998.

Brand group/firm	LOI 790 (ha)	Current area (ha)	Excess over LOI 790
Dole Group	6 896	5 388	-1 508
Del Monte Group	8 070	10 782	+ 2 712
Sumitomo	8 510	6 554	-1 956
De Nadadi-Chiquita	108	3 960	+ 3 852
Grand total	**25 483**	**26 684**	**+ 1 201**

Source of basic data: Dy, 1998.

the following factors: loss of exotic appeal as preferences became more diversified, increasing competition from other Asian and Latin American countries, banana substitution by other domestic fruits, and the saturation of the Japanese market (Clarete 1994). The Japanese market for bananas was said to have collapsed in 1982. This prompted growers to diversify their exports by looking for new markets in Asia and the Middle East with Saudi Arabia, Hong Kong, Kuwait, United Arab Emirates, and China emerging as significant new markets absorbing 20-25% of banana exports. While the Japanese market has stagnated, the resiliency of the export industry has widened its market horizon to include non-traditional countries characterised by high export demand. In 1994-96, fresh banana export destinations included USSR, Spain, Taiwan, Bahrain, Singapore, New Zealand and other countries taking small quantities but with good potential for growth such as Vietnam, Switzerland, Singapore and Taiwan (Table 4).

Table 4. Major banana export destination by type of product (in 1000 tons). 1994-96.

Countries	1994	1995	1996
Fresh			
Japan	762	719	692
China	16	105	191
Saudi Arabia	103	122	112
Korea	118	104	96
UAE	88	96	82
Switzerland	0	0	9
USSR	4	9	11
Vietnam	0	0,4	9
Banana chips/crackers			
Hongkong	4	6	4
UK	2	2	3
USA	3	3	2
Germany	0	0	3
Japan	2	1	1
Netherlands	0,5	0,6	0,9

Source: Bureau of Agricultural Statistics.

The ability to open up new markets has renewed the vitality in the fresh banana export sector, showing growth of more than 45% in the 1990-96 period.

The export of banana chips has also been characterised by stupendous growth. From a mere 975 tons of exports in 1977, this has grown to 17,405 tons in 1996. Today, banana chips are delivered to 39 countries with major markets in Germany, Japan, Hong Kong, South Africa and United Kingdom. More recently, banana ketchup and flour were introduced into the export market. Although the volume is still insignificant, it has opened the market for processed bananas not dependent on the Cavendish type.

As an overall assessment of its performance, Dy (1998) has provided a critical analysis of the strengths, weaknesses, opportunities and threats (SWOT) of the fresh banana export industry (Table 5). According to Dy, the country is still a major and competitive supplier of bananas in the region. Although it is beset by high labour costs, growing competition, and area limitations, its opportunities in the world market are many owing to efficient production, market expansion and the rising demand for other product forms.

Market prospects

The Philippines maintain their dominant position in the banana trade in Asia and the Middle East but face a tough environment with the entry of new players in the Japanese market and trade restrictions and regulations imposed by importing countries. Although traditional export destinations remain a ready market, much of the growth in this sector

Table 5. SWOT analysis of the Philippine banana export industry. 1998.

Item	Remarks
Strengths (S)	
High quality	Most are marketed under global brands
Established marketing system	
High productivity	Most farms use world class technology
Available areas for expansion	Mindanao has the ideal agro-climatic endowments
Weaknesses (W)	
High cost of labour	Higher than Indonesia and Vietnam
Area limitations	LOI 58 and LOI 790
Opportunities (O)	
Growing China market	The industry has to gear for expansion
Rising demand for other varieties	Saba for chips, flour and ketchup
Threats (T)	
Market slowdown	Stagnant Japanese market partly due to product substitution. High productivity and quality can offset labour cost.
Competition costs	Other countries have lower land, capital and labor
CARP	Lack of land tenure security.

Source: Dy, 1998

will come from emerging banana markets like South Korea, China, Taiwan and European countries. The European community (EC) has long been a major importer of bananas with its suppliers coming from the Caribbean, Africa, Central and South America. It has become a single internal market since 1992, when all internal trade barriers were scheduled to be removed (Clarete 1994). While the potentials are tremendous, the entry into these markets will not be easy given the dominance of the Central and South American countries and the preferential treatment given to previous colonies (Blaxall and Lenaghan 1994).

A more promising possibility would be to exploit high growth potential markets like Korea and China. Korea has a potential market of about 250,000 tons annually but imported only 40% of this in 1996. China, on the other hand, imported 191,145 tons from the Philippines in 1996, comprising only 60% of total imports. If *per capita* consumption could reach more than one kg, total import demand could exceed 1.2 million tons per year (Dy 1998). The substantial increase of our exports to Switzerland, Vietnam, Singapore and former USSR already suggest better opportunities in these expanding markets. How fast we can take advantage of these growing economic opportunities will depend largely on the adjustments undertaken in the production sector and the repeal of the area restriction.

Domestic marketing

The local marketing of bananas involves not only the producers but also a network of marketing institutions that facilitate the movement of the product to end-users. There already exists an established informal system of product delivery with producers and traders performing important marketing functions and services. How costly they are and how efficiently they are performed will be the determining factors to the success of the domestic banana industry. There have been a few insignificant scholarly investigations into banana marketing and the related statistics are very limited. To critically assess its marketing performance, a case study of a local banana market was undertaken, primarily to investigate how producers and traders are organised into an entire marketing network and how efficiently the system works to move the products from producers to end-users.

The study area

A major banana-producing province located in the central part of the Philippines was chosen for this study. Mindoro Oriental is an island located in the southern part of the Luzon region traditionally producing rice, bananas, coconuts, fruits and vegetables. Its main market for bananas is Metro Manila, some six to seven hours of land and sea travel away. A sample survey of 50 banana farmers in four major banana-producing villages was conducted to determine the volume and destination of sales of three major banana cultivars: Saba, Lacatan and Latundan.

The movement of the product was then traced at various marketing institutions performing functions and services linking the producer to the end-user. The survey included the village and town traders as well as shippers in the province and included the market centres of Metro Manila for other traders. The subsequent survey covered 27 banana traders.

Organisation of marketing

At the village level, sales were completed either at the buyer's premises or at the roadside. Banana buyers living within the village were either commission agents (CA) or assembler-shippers (AS) doing part-time business besides farm work. The commission agents purchase bananas in small lots and give advance capital for out of village assembler-shippers and assembler-shipper-wholesaler-retailers (ASWR) on a commission basis, mostly at the rate of PHP0.05 per finger. The assembler-shippers and ASWR collect mature green bananas directly from farmers or agents to fill up their transport vehicle (usually modified jeeps) and load this into a *ro-ro* type boats for large to wholesalers and retailers in Metro Manila. More than 80% of the volume sold at the farm was handled by assembler-shippers and only eight farms sold to commission agents. Two farms were selling directly to wholesalers and retailers in Metro Manila.

There exists a hierarchy of buyers in the area mainly to minimise transaction costs and secure the necessary operational volume of bananas. Other traders are tied to agents or assembler-shippers whose transaction cost is lower as they live in the area and require less time to search for available supply. The commission agents are tied to AS or ASWR who in turn sell to wholesaler-retailers and retailers. Wholesaler-retailers buy green bananas in bulk and sell either on a wholesale or retail basis while retailers buy in bulk but sell as retail only. The ripening of bananas was performed at the WR and R levels. Some farms also sell to town traders who were also selling to assembler-shippers. Town traders have permanent stalls located at the town centre and buy directly from farmers. In general, farmers were free to sell to any of the village traders or town traders.

Credit tying

One major constraint in the operation of the village traders is the shortage of capital. The average working capital amounted to PHP16,625 (approximately US$416) which is not an easy sum to raise at the village level as loans from banks are difficult to obtain due to collateral requirements, a long delay in processing and very high interest rates. To mitigate such difficulty, an informal credit system is now practised in the area whereby farmers are paid four to seven days after sale, giving time to traders to dispose of their purchased bananas.

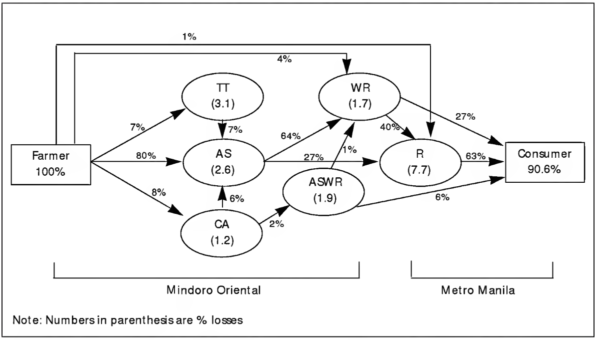
Between traders, credit tying was also a common practice by those short of capital and by small traders to ensure the delivery of bananas. An agent or assembler-wholesaler receives an advance amount from wholesaler-retailers and retailers and uses this to purchase bananas from the village, delivering these within a week. No explicit interest is charged on the advances as long as the delivery of bananas is done within the agreed period. The no-interest arrangement is made only to secure the supply of bananas to wholesalers-retailers and retailers who in turn sell in cash to consumers. The hierarchy and credit tying among traders however, is not tightly structured so as to give the village buyers some monopoly power. Village buyers have always the option to change their sources of capital advances. Only a few practised this arrangement; hence there is no chance for this traders to monopolise supplies. And the speed of turning around working capital influence profits from arbitrage.

Market channels

The banana marketing system involves not only farmers but also a whole network of marketing institutions that facilitate the movement of the commodity to the end-users. Each of these institutions performs a specific service necessary for preparing the product desired by consumers. Figures 1 to 3 illustrate the flow of Saba, Lakatan and Latundan bananas from farmers in Mindoro Oriental to the various marketing institutions and finally to the consumers in Metro Manila.

The major banana buyers at the farm level were assembler-shippers with small proportions handled by commission agents and town traders. The town traders were practically selling to assembler-shippers and commission agents to assembler-shippers and assembler-shipper-wholesaler-retailers. Shipment to Metro Manila was performed by the farmer, ASWR or AS, mostly the latter. For Saba and Lakatan, more than 60% of the volume was channelled through the Farmer-AS-WR-R-Consumer marketing chain while for Latundan, the Farmer-AS-WR-Consumer chain was dominant.

A variety of marketing functions was performed by the different traders. All traders graded bananas into small or large. The commission agents were simply involved in the collection of small banana lots while shipment functions were specific to assembler-shippers and ASWRs. Some applied ripening chemicals before shipment. Wholesalers



Note: Numbers in parenthesis are % losses

Figure 1. Market channels for Saba, Mindoro Oriental, 1998.

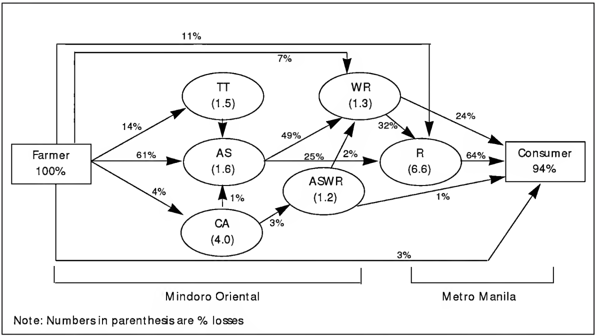


Figure 2. Market channels for Lakatan, Mindoro Oriental, 1998.

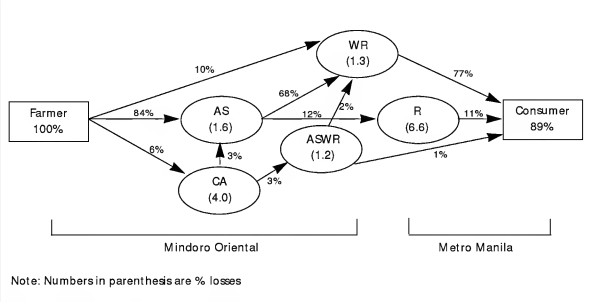


Figure 3. Market channels for Latundan, Mindoro Oriental, 1998.

and retailers were all located in the Metro Manila area and served as the final link to consumers. Marketing losses were large at the retail point, amounting to more than 6% of the banana volume traded. Selling to processors was not observed in the area.

Prices

Banana prices observed at different points in the marketing chain are presented in Tables 6 to 8. Prices vary by type and size of bananas marketed. For Saba, farmers selling to commission agents received PHP25 and PHP50 per 100 fingers for small and large sizes, respectively. They received higher prices by selling to town traders, assembler shippers, wholesalers retailers or retailers. A few progressive farmers in the area own transport vehicles and transport the crop on a part-time basis while others rent out their vehicles to shippers. The better eating quality bananas such as Lakatan and Latundan were priced higher by as much as PHP15-PHP20 per 100 fingers. It is interesting to note that price differentials between small and large bananas are small at the farm level and increase as the commodity is moved towards the end of the marketing chain. As grading was always by eye, the standard varied widely across middlemen. Farmers preferred selling bananas unclassified as, more often than not, large ones are reclassified as small during sale based on the judgement of the buyer.

Although banana middlemen living in the villages were few, there are still many options for farmers to sell their products as numerous out-of-village buyers frequently visit the area. Prevailing prices therefore do not reflect any monopoly power exercised by the buyers or collusion by buyers. Farmers were fairly knowledgeable about prevailing prices and other conditions in the area and in Metro Manila. Their information came from other farmers doing part-time trading or from assembler-shippers frequenting the *bagsakan* area (a meeting place for village middlemen conducting banana buying activities). The buyers through the counting and grading of bananas however, exercised some degree of monopoly power. All buyers in the area practised the "five-five" counting method where the maximum number of fingers counted on one hand is ten i.e. five in the first row and another five in the second row. Hence, if you sell a full hand bearing more

Table 6. Saba prices by various marketing agents, Mindoro Oriental. 1998.

Seller	Buyer	Place of sale	Price received by seller	
			Small	Big
			PHP/100 fingers	
Farmer	CA	CA	25.00	50.00
	AS	AS	23.75	44.00
	TT	TT	30.00	57.00
	WR	WR	40.00	80.00
	R	R	-	80.00
CA	AS	CA	30.00	60.00
	ASWR	CA	31.00	60.00
AS	WR	WR	39.78	75.00
	R	R	42.00	77.00
TT	AS	TT	35.00	61.00
ASWR	WR	WR	45.00	87.50
	C	ASWR	60.00	120.00
WR	R	R	72.50	106.67
	C	WR	105.00	140.00
R	C	R	-	142.00

Note: CA = Commission agent; AS = assembler-shipper; ASWR = assembler-shipper-wholesaler-retailer; WR = wholesaler-retailer; R = retailer; C = consumer.

Note: 1US$ = 40PHD (October 1999).

Table 7. Lakatan prices by various marketing agents, Mindoro Oriental. 1998.

Seller	Buyer	Place of sale	Price received by seller	
			Small	Big
			PHP/100 fingers	
Farmer	CA	CA	40.00	65.00
	AS	Farmer	45.00	72.50
	TT	TT	40.00	80.00
	WR	WR	70.00	105.00
	R	R	80.00	120.00
	C	C	-	150.00
CA	AS	CA	45.00	80.00
	ASWR	CA	45.00	80.00
AS	WR	WR	75.00	120.00
	R	R	85.00	120.00
TT	AS	TT	46.00	90.00
ASWR	WR	WR	85.00	110.00
	C	ASWR	90.00	137.50
WR	R	R	120.00	160.00
	C	WR	125.00	175.00
R	C	R	125.00	175.00

Note: CA = Commission agent; AS= assembler-shipper; ASWR= assembler-shipper-wholesaler-retailer; WR= wholesaler-retailer; R= retailer; C= consumer.

Note: 1US$ = 40PHD (October 1999).

Table 8. Latundan prices by various marketing agents, Mindoro Oriental. 1998.

Seller	Buyer	Place of sale	Price received by seller	
			Small	Big
			PHP/100 fingers	
Farmer	CA	CA	35.00	50.00
	AS	Farmer	32.00	65.00
	WR	WR	60.00	105.00
CA	AS	CA	50.00	65.00
	ASWR	CA	52.00	62.50
AS	WR	WR	65.00	85.00
	R	R	68.00	90.00
ASWR	WR	WR	65.00	85.00
	C	ASWR	70.00	90.00
WR	R	WR	-	130.00
	C	WR	100.00	150.00
R	C	R	100.00	150.00

Note: CA = Commission agent; AS= assembler-shipper; ASWR= assembler-shipper-wholesaler-retailer; WR= wholesaler-retailer; R= retailer; C= consumer.

Note: 1US$ = 40PHD (October 1999).

than ten fingers, the excess is no longer counted and forms part of the middleman's profit when selling on a piece-wise basis. This practice was common to assembler-shippers and ASWRs buying directly from farmers or commission agents and selling to wholesalers-retailers and retailers. Farmers disliked this counting system but they have never been able to instigate the necessary reforms.

Marketing margins and costs

The marketing margins obtained by the various types of middlemen are summarised in Tables 9 to 11. The margin simply reflects the absolute difference in prices between two market levels in the marketing chain. For a competitive market environment, price differentials should approximate to the marketing costs incurred, including transport and other marketing activities. The margins were relatively large for wholesalers-retailers and retailers and very small for commission agents. Because these agents simply arrange sales for their patron traders to accumulate a larger volume of purchases, marketing costs are minimal, usually representing the time spent in the searching process. The commission given ranged from P0.05 to P0.17 per piece as some patrons paid more for good quality bananas and sufficient volume. A similar trend can be observed for Lakatan and Latundan. For Lakatan, the margin was at a high of PHP65.00 per 100 large fingers by retailers selling to consumers and a low PHP5.00 for commission agents selling to assembler-shippers. Traders buying at the lower end of the chain and selling directly to consumers obtained modest margins. It therefore becomes more attractive to transport bananas to Metro Manila than to sell within the village.

Table 9. Margins by Saba marketing agents, Mindoro Oriental. 1998.

Agent	Marketing Chain	Margin		Marketing cost	Profit	
		Small	Big		Small	Big
				PHP/100 fingers		
CA	F-AS	5.00	10.00	-	5.00	10.00
	F-ASWR	6.00	10.00	-	6.00	10.00
AS	F-WR	14.78	31.00	15.97	-1.19	15.03
	F-R	18.25	33.00	18.00	0.25	15.00
TT	F-AS	5.00	4.00	0.31	4.69	3.69
ASWR	CA - WR	14.00	27.50	13.65	0.35	13.85
	CA - Con.	29.00	60.00	14.97	14.03	45.03
WR	F - R	32.50	26.67	3.95	28.55	22.72
	F - C	65.00	60.00	1.01	63.99	58.99
	AS - R	32.72	31.67	3.95	28.77	27.72
	AS - C	65.22	65.00	1.01	64.21	63.99
	ASWR - R	27.50	19.17	3.95	23.55	15.22
	ASWR - C	45.00	20.00	1.01	43.99	18.99
R	F - C	-	62.00	3.04	-	58.96
	AS - C	-	65.00	3.04	-	61.96
	WR - C	-	35.33	3.04	-	32.29

1US$ = 40PHP (October 1999).

Table 10. Margins by Lakatan marketing agents, Mindoro Oriental. 1998.

Agent	Marketing	Margin		Marketing	Profit	
	Chain	Small	Big	cost	Small	Big
				PHP/100 fingers		
CA	F-AS	5.00	5.00	-	5.00	5.00
	F-ASWR	5.00	15.50	-	5.00	15.50
AS	CA - WR	30.00	27.50	14.39	15.61	13.11
	CA - R	40.00	27.50	18.00	22.00	9.50
	F - WR	35.00	32.50	14.39	20.61	18.11
	F - R	45.00	32.50	18.00	27.00	14.50
	TT - WR	29.00	30.00	14.39	14.61	15.61
	TT - R	39.00	30.00	18.00	21.00	12.00
TT	F - ASW	6.00	10.00	0.31	5.69	9.69
ASWR	CA - WR	40.00	30.00	13.05	26.95	16.95
	CA - C	45.00	57.00	13.94	31.06	43.06
WR	F - R	40.00	40.00	3.95	36.05	36.05
	F - C	45.00	55.00	2.02	42.98	52.98
	AS - R	45.00	40.00	3.95	41.05	36.05
	AS - C	50.00	55.00	2.02	47.98	52.98
R	F - C	-	55.00	3.04	-	51.96
	AS - C	70.00	65.00	3.04	66.96	61.96
	WR - C	5.00	15.00	3.04	1.96	11.96

1US$ = 40PHP (October 1999).

Table 11. Margins by Latundan marketing agents, Mindoro Oriental. 1998.

Agent	Marketing	Margin		Marketing	Profit	
	Chain	Small	Big	cost	Small	Big
				PHP/100 fingers		
CA	F-AS	15.00	10.00	-	15.00	10.00
	F-ASWR	17.00	12.50	-	17.00	12.50
AS	CA - WR	15.00	20.00	14.39	0.61	5.61
	CA - R	18.00	25.00	18.00	0.00	7.00
	F - WR	33.00	20.00	14.39	18.61	5.61
	F - R	36.00	25.00	18.00	18.00	7.00
ASWR	CA - WR	13.00	22.50	13.05	-0.05	9.45
	CA - C	22.00	27.50	13.94	8.06	13.56
WR	F - R	-	25.00	3.95	-	21.05
	F - C	40.00	45.00	2.02	37.98	42.98
	AS - R	-	45.00	3.95	-	41.05
	AS - C	32.00	60.00	2.02	29.98	57.98
R	AS - C	32.00	60.00	3.04	28.96	56.96

1US$ = 40PHP (October 1999).

The marketing costs include only the cash costs incurred by the middlemen in loading, unloading, transport and boat fares for those selling in Metro Manila, plus packaging materials, ripening agents and stall rent. For all banana types, marketing costs were high for assembler-shippers and ASWRs due to expenses incurred in the transport of the product to Metro Manila. For assembler-shippers buying Saba from farmers and selling to wholesaler-retailers, marketing costs amounted to PHP15.97 per 100 fingers, PHP2.03 lower than selling to retailers. Wholesaler-retailers and retailers had lower costs, as expenses were limited to hauling and packaging.

For all banana types, profit was larger for wholesalers-retailers and retailers than for other traders. Retailers selling to consumers can realise profit as much as PHP67.00 per 100 fingers. The high rate of profitability at this level compensates for the higher risks assumed due to over-ripening and wastage. It should be noted that these traders reportedly incurred the highest product losses. While profitability was modest for AS and ASWR, the amount excludes the cash earned through the "five-five" counting method which could generate PHP24 additional profit per 100 fingers.

Marketing efficiency

Although signs of monopolistic pricing were not apparent as no small group of farmers or traders exercised control over the banana supply, other forms of market exploitation were observed that may lead to some degree of inefficiency in the marketing system. In general, farmers are free to sell to any buyer although some continue to patronise a few middlemen for reasons of good relations and better terms and conditions of sale. The hierarchical structure among traders and between farmers and traders tied by credit does not reflect any exercise of monopoly power but rather facilitates the transactions and ensures that buyers obtain adequate volumes of bananas.

While these observations remain consistent with the notion of perfect competition, some practices exist that can reduce the overall efficiency with which bananas are marketed in the area. Grading is not properly standardised and relies heavily on the judgement of the buyer. This puts farmers and other traders at a disadvantage. The use of the "five-five" counting method has been widely criticised as substantial profits are made by traders selling to wholesaler-retailers and retailers. Moreover, price differentials were exceptionally high for those whose marketing costs were least, with margins way beyond the level of costs incurred. While traders exploit economies of scale in transportation and increase profit through larger traded volume, costs remain high due to the bad condition of roads and the non-existent post-harvest facilities in the area.

To determine the pricing and spatial efficiency of the banana market, a model developed by Ravallion (1986) was used for testing market integration:

$$P_{ft} = a_1 + a_2 P_{ft-1} + a_3(P_{wt} - P_{wt-1}) + a_4 P_{wt-1} + a_5 X + \varepsilon_t$$

where:

P_{ft} = banana farm price at time t;

P_{wt} = banana wholesale price in the reference market (Metro Manila) at time t

X= area devoted to bananas (Mindoro Oriental)

ε_t = error term

The coefficient a_3 measures the extent to which the general economic conditions affecting the wholesale market in Metro Manila are transmitted to the local market. If $a_3 = 1$, then the wholesale price changes are fully transmitted to the local markets in Mindoro in absolute terms. The coefficients a_2 and a_4 reflect the relative contribution of the local and the reference market price history to the formation of current price levels, respectively. The structure of the market therefore is competitive if prices in the geographically separated markets move in unison which means that market conditions in the reference market are communicated effectively to local markets.

In order to describe the influence of the two effects, the Timmer's Index of Market Connection (IMC) was used, defined as the ratio of a_2 to a_4 (Timmer 1984). If IMC = 0, there is a large degree of market integration; while if less than one, it indicates a high degree of short-term integration. This index simply indicates the degree to which local markets are connected to reference markets in the short term.

Table 12 presents the results of this analysis. It is clear from the table that the banana marketing system generally shows a pronounced lack of market integration. All the a_3 coefficients showed levels significantly different from 1, indicating that changes in the economic conditions in Metro Manila are only partially transmitted to the farm level for all banana types. These results are further confirmed by the IMC values obtained, which range from 0.30 for Latundan to 0.31 for Lakatan. Although Mindoro is relatively close to Metro Manila, the speed at which price information is transmitted to the farm is not instantaneous due to delays in the delivery of information. The inefficiency with which prices are transmitted to local markets can provide opportunities for middlemen to make a profit.

Table 12. Integration of rural banana markets by type with Metro Manila market. 1998.

Type	Long-run market integration (a2)	Short-run market connection (IMC)
Saba	0.001*	2.00
Lakatan	0.012*	1.01
Latundan	0.164*	0.92

* Significantly different from 1.0.

IMC: Index of market connection.

Conclusion

While impressive growth performance has been achieved in banana production, much is still to be desired in its marketing. In the export market, new opportunities for expansion exist but production of Cavendish has been restricted by government policies on area limitations. The repeal of this government policy will eventually help to broaden the export market to include new product forms like banana chips and flour. Considering the high growth potential of these products, government support in terms of creating the necessary infrastructure and marketing policies will be crucial to the development of this market.

The results of the investigation indicate that the local market for bananas is not efficient. There is poor system of grading and the pricing mechanism practised provides room for exploitation by middlemen. Some of the middlemen are making excessive profit through improper counting and grading and an inefficient pricing system. The lack of market integration of the local market to Metro Manila further adds to the cost of banana marketing as pricing information is not readily transmitted to the farm level.

The marketing margins also reveal substantial profits earned by wholesalers and retailers; more than the costs of the services provided. Marketing losses are also high due to improper handling and poor storage facilities in the area. The bad condition of roads and non-existent post-harvest facilities make marketing more difficult and costly in terms of quality and quantity losses. Government intervention through the provision of new investment in infrastructure and marketing facilities will substantially influence the conduct of marketing in the area.

References

Blaxall M. & T. Lenaghan. 1994. Prospects for Filipino Banana Exports: Market Trends and Policy ASAP Policy Studies, March 1994.

Clarete R. 1994. Revitalising the sagging banana export industry: Lift the hectareage limitation and implement complementary measures. mimeographed.

Dy R. 1998. Towards a deregulated and globally competitive banana export industry, a report submitted to the GEM Project, Philippines.

Hayami Y. & T. Kawagoe. 1993. The agrarian origins of commerce and industry: A study of peasant marketing in Indonesia. St. Martin's Press, New York.

Librero A.R. & A. Tidon. 1996. Marketing of agricultural commodities by producer groups in the Philippines. PCARRD and IDRC, Los Baños, Philippines. 419 pp.

PCARRD. 1992. The Philippines recommends for banana. Bulletin Series No. 6. PCARRD, Los Baños, Philippines. 136 pp.

Ravallion M. 1986. Testing market integration. American Journal of Agricultural Economics 68(1).

Timmer C.P. 1984. A model of rice marketing margins in Indonesia. Food Research Institute Studies 13(2).

Copyrighted material

"Kluai Khai" *(Musa* AA) production improvement and management in the lower northern region of Thailand

Det Wattanachaiyingcharoen and Pirot Phongthong

Résumé – L'amélioration et la gestion de la production de « Kluai Khai » (*Musa* AA) dans la région basse du nord de la Thaïlande

*« Kluai Khai » (*Musa *AA) est l'un des cultivars importants de bananier en Thaïlande. Son utilisation et sa consommation ont augmenté au cours des dix dernières années en raison de la préférence du marché liée à la culture Thai. La compréhension du processus de programmation et de prise de décision politique est essentielle pour la réalisation fructueuse du programme de développement. La coopération fermement établie entre le gouvernement et les agences privées est le moteur devant permettre d'augmenter le revenu du petit producteur. Le paysan doit être au centre de toutes les activités. Il pourrait choisir le schéma amélioré de production et de gestion. L'intégration des informations et l'analyse des systèmes finalisent la décision de mise en œuvre de l'amélioration de la production et de la gestion, reposant sur les exigences de la plante et sur les facteurs socio-économiques et commerciaux.*

Abstract

*"Kluai Khai" (*Musa *AA) is one of the important banana cultivars in Thailand. Its utilization and consumption have increased in the last ten years due to market preference and its place in Thai culture. Understanding of planning and policy-making processes are a vital part of the successful implementation of the development program. Close co-operation among government and private agencies are the secret of raising the income of the small-scale farmer. The farmer must be the centre of all activities. He chooses improved methods of production and management. Integrated information and analysis systems finalise decisions on implementation of production and management improvement, which is based on crop requirements as well as socio-economic and marketing factors.*

Introduction

Kluai Khai is one of the most important fruit crops in the Lower Northern Region of Thailand, and is third in terms of quantity of bananas produced (about 121,261 tons/year,

---

Naresuan University, Phitsanuloke, Thailand.

or 9.1%) after Kluai Hom Thong (AAA) (115,020 tons/year, or 8.6%) and Kluai Nam Wa (ABB) (1,095,475, or 82.3%) (DOAE 1995a). This region is the major production area of Kluai Khai in Thailand. Especially in Khamphaeng Phet Province, most of the fruit are marketed locally during the Buddhist Lent Festival from July to September. The Sart Thai Kluai Khai Festival in Khamphaeng Phet is a traditional annual fair in the tenth month of lunar year. Kluai Khai is consumed with Krayasat (cereal cooked with honey and sugar) (Polawat and Chuankul 1997). The production and management of Kluai Khai is poorly run by smallholders, average farm size being about 1 hectare. After the 7th National Agricultural Development Plan, the Ministry of Agriculture launched the Agricultural Restructuring Scheme, whose objective is to improve agriculture, making it sustainable and more competitive. The Kluai Khai grower group was supported to produce higher quality bananas for domestic and export markets. The government gave grants and technological support to the farmer. However, traditional banana growing in this region is in homestead or backyard cultivation. This study has been conducted on production improvement and management during 1995-1997 which is granted by the National Research Council of Thailand.

The regional geographical information

This study identified the growing areas as four agro-ecological zones in this region at latitude 15-17° N and longitude 97.5-101.5° E.

(I) The northern highland and mountainous zone in Uttaradit.

(II) The northern plain zone including Phichit, Phetchabun, Phitsanulok, Sukhothai, Nakhon Sawan and Khamphaeng Phet.

(III) The southern plain zone in Uthaithani.

(IV) The western highland zone in Tak.

The relative humidity varies from 38 to 95%, being below 50% from December to April. The average irradiation is about 470 cal/cm^2/day. There are four main rivers, namely Ping, Wang, Yom and Nan, which flow through this region. The major soil types are Fluvents, Aquepts, Tropepts, Ustolls, Aqualfs, Ustualfs, Ustualfs, Aquructs and Ustults. The pattern of temperature, rainfall and water requirements are shown in Figures 1-3. The general land use pattern of the region is shown in Table 1.

Agronomic information for Kluai Khai on agricultural extension and its adoption by farmers

Variety: The synonym of Kluai Khai (Khamphaeng Phet) is Pisang Mas. The two clones are the black spot stem and the brown spot stem.

Spacing: Normally 4.0 x 4.0 m. and 2.0 x 2.0 m. for the windy area.

Planting time: August-October.

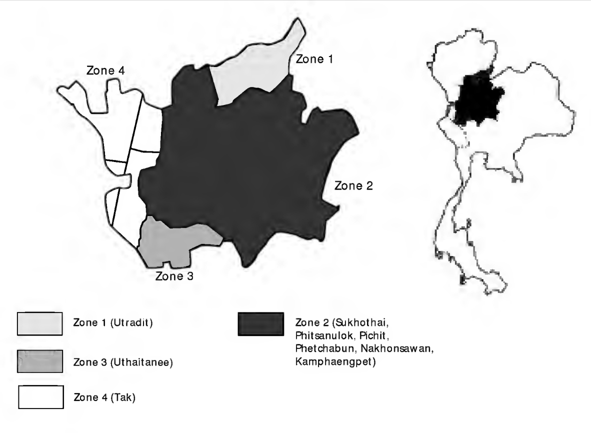
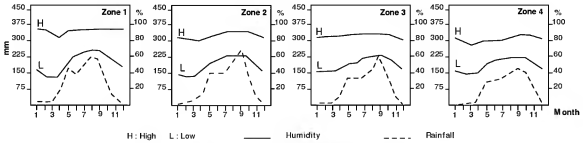
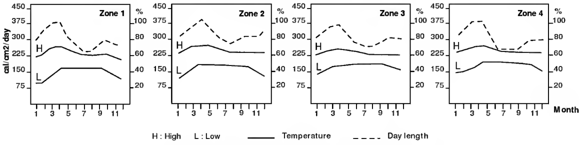

Zone 1
Zone 2
Zone 3
Zone 4
Zone 1 (Utradit)
Zone 3 (Uthaitanee)
Zone 4 (Tak)
Zone 2 (Sukhothai, Phitsanulok, Pichit, Phetchabun, Nakhonsawan, Kamphaengpet)

Figure 1. Mapping of agroclimatic zones in the lower northern region of Thailand.



(a) rainfall (mm) and high and low average of humidity



(b) high and low average of temperature (c°) and day length (cal/cm2/day)

Figure 2. Agroclimatic zones in the lower northern region of Thailand.

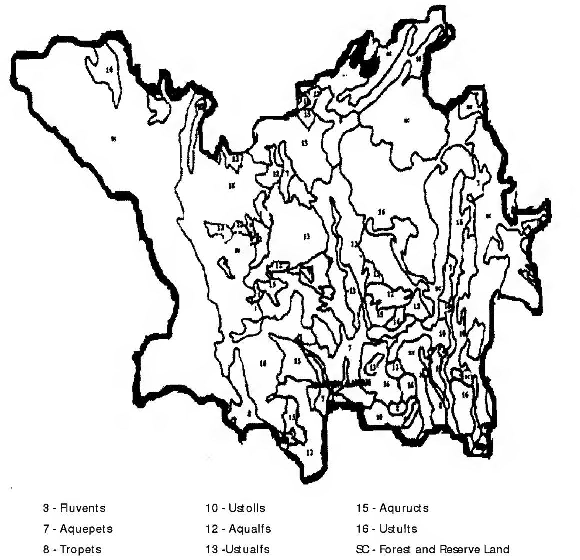


Figure 3. Soil map of the lower northern region of Thailand (DOLD 1992).

Fruiting season: July-September due to high demand from the domestic market during the Buddhist Lent Festival.

Planting method: Kluai Khai is planted in holes (50 x 50 x 50 cm.) after land preparation. This may be done by man or machine.

Planting material: Sword leaf sucker. Unfortunately, banana tissue culture plantlets are rejected by farmers due to their price and management requirements.

Fertilization: Formula 15 – 15 – 15 about 100 – 160 kg/Rai for young banana plants.

Formula 13 – 13 – 21 about 80 – 100 kg/Rai for flowering banana plants.

Irrigation: Most farms depend on rainfall. Furrow irrigation is practised during long dry periods.

Sucker pruning: To keep only 2 – 3 suckers/mother plant.

Table 1. Land use and irrigated area in the lower northern region (1 ha = 6.25 Rai).

Province	Total land area (Rai)	Paddy field area (Rai)	Field crop area (Rai)	Fruit crop area (Rai)	Irrigated area (Rai)
Khamphaeng Phet	5,596,256	2,759,381	1,389,000	89,093	455,600
Nakhon Sawan	5,998,548	4,206,423	2,434,600	126,730	923,663
Phetchabun	7,917,760	4,129,696	1,436,962	224,448	223,050
Phichit	2,831,250	2,168,900	1,743,427	68,342	915,600
Phitsanulok	6,036,875	2,601,306	1,510,477	85,385	223,050
Sukhothai	4,122,557	1,886,459	1,016,505	95,217	275,520
Tak	9,755,625	942,127	248,863	42,138	154,850
Uthaithani	4,045,000	1,409,409	643,119	78,959	578,750
Uttaradit	5,596,250	1,386,161	625,332	172,885	103,690

Source: Wattanachaiyingcharoen *et al.* 1997

Agro-chemical use: Depends upon the outbreak of pests and diseases. Sigatoka and Fusarium wilt are the major diseases.

Postharvest: Technology is available for exported crops (Phongsuwan 1994), but farmers do not it use because of the cost.

The marketing system for Kluai Khai may be as simple as in Khamphaeng Phet, where the farmers sell their bananas at their farm. One kilogram of banana costs about 2-9 Baht[1] in the domestic market. Farmers receive 1 Baht higher than domectic markets in export market to Japan, Singapore, Hong Kong and Malaysia. The export traders sell the bananas under the name “Sunny Bunch” or “Golden Finger”. In general, the trading system follows the pattern shown in Figure 4.

In 1995, the total planted Kluai Khai area in Thailand was about 86,816 Rai and the total production 121,261 tons. The average production is 1.858 tons/Rai and average price is 43.27 Baht/kg.

Present problems of Kluai Khai production, improvement and management

In 1992, the Department of Agriculture (DOA) and Department of Agricultural Extension (DOAE) announced the Improvement of Banana Production Programme and listed the existing constraints such as:

- Unsuitable varieties for export,
- Lack of post-harvest technology, packaging and poor handling techniques,
- Low quality and non-uniformity of exported banana,
- Marketing (Wattanachaiyingcharoen 1992).

---

[1] 1 US$ = 38.6 Thai Baht (THB), rate October 1999.

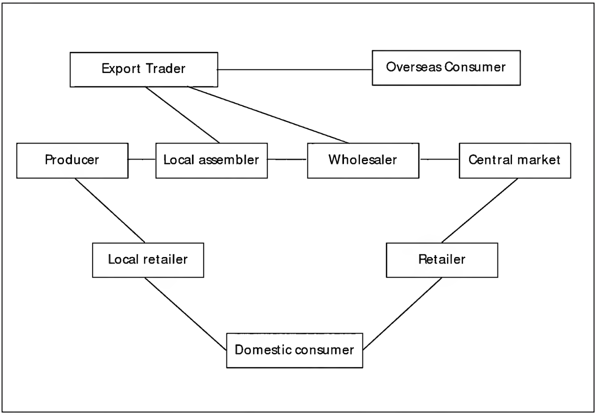


Figure 4. Kluai Khai marketing channels.

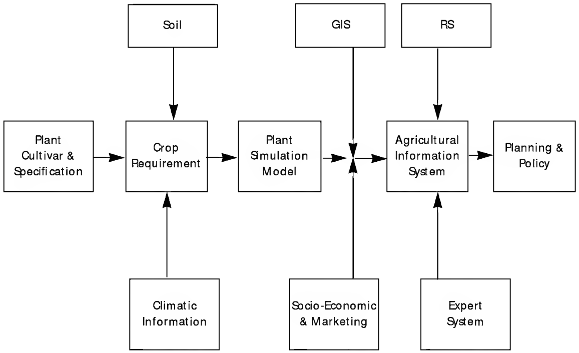
Table 2. Farmers' reasons for growing Kluai Khai: percentages in this region (N = 560 in each province).

Province	1	2	µ3	4	5	6	7
Uttaradit	-	-	-	-	-	-	-
Tak	0	29.85	46.26	0	0	0	23.89
Phetchabun	-	-	-	-	-	-	-
Phitsanulok	0	25.0	0	50	25.0	0	0
Nakhon Sawan	0	30.30	39.40	0	30.30	0	0
Khamphaeng Phet	69.0	10.34	39.40	0	30.30	0	0
Sukhothai	13.33	0	0	13.33	40	33.34	0
Phichit	13.0	9.08	0	25.97	13.0	0	38.95
Utai thani	-	-	-	-	-	-	-

Note: (1) = Market demand, (2) = Good price, (3) = Ease of establishment and suitability to environment, (4) = Few pest and disease problems, (5) = Supplementary income, (6) = Crop exchange with sugarcane, (7) = No information available (Wattanachaiyingcharoen *et al.* 1997).

Table 3. The planted area and farm price.

Province	Planted area			Average yield (kg)	Production (tons)	Farm price (Baht/kg)
	Bearing	Not bearing	Total			
Khamphaeng Phet	17 058	3 546	20 604	1 380	23 551	5.35
Tak	13 673	2 219	15 892	1 885	25 777	3.16
Nakhon Sawan	5 989	2 447	8 436	2 547	15 257	5.00
Phichit	57	0	57	1 194	68	7.50
Phitsanulok	118	29	147	1 297	153	9.00
Sukhothai	1 415	340	1 755	2 500	3 538	5.22
Uttaradit	20	52	72	555	11	2.66
Uthai thani	120	20	140	2 081	250	4.83
Region	38 487	8 660	47 147	1 713	68 678	5.30



Source: Wattanachaiyingcharoen 1997.

Figure 5. Suggested planning and policy-making process on the Kluai Khai production improvement and management in the lower northern region of Thailand.

Conclusion

Co-operation between the Ministry of Agriculture (MOA) and co-operatives, Bank of Agriculture and co-operatives, private sectors and farmers had successful results on the Kluai Khai export industry. However, the domestic market demand developed rapidly, so that currently, the export price is only 1 Baht higher than the domestic price. Farmers have therefore reverted to their traditional cultivation and management methods because input costs are lower. Recently, the MOA has focused on production improvement and management of small-scale farms with lower inputs and higher productivity. The aim is to produce increased yields for consumption with a sustainable farming system. MOA's actions aimed at restructuring agricultural production and prioritisation of productivity zoning using an agricultural information system have been of crucial importance: see Figure 5 (Wattanachaiyingcharoen *et al.* 1997). The less profitable crops such as low quality rice, cassava and other field crops will be replaced by the higher potential crops in this region, such as Kluai Khai. A suitable growing area for Kluai Khai is the lower northern region along the Ping and Yom rivers. Kluai Khai production and planting areas could be expanded for many reasons as shown in Tables 1, 2 and 3. Technology transfer, adoption of technology, production and marketing management are the important keys to success and the farmer has to be the centre of activities.

References

DOAE. 1995a. Statistic of fruit 1995. Department of Agriculture Extension. 379pp.

DOAE. 1995b. Determination and zoning of fruit tree. Ministry of Agriculture and co-operative. 38pp.

DOLD. 1992. The report of primary economical soil suitability. Department of Land Development. 319pp.

Farming System Institute. 1993. Cropping system in agro-climatic zones of Thailand. 296pp.

National Statistical Office of the Prime Minister. 1996. Statistical of Region Northern 1994. National Statistical Office of the Prime Minister, Bangkok. Pp. 48-58.

Patcharee Neamsrijun. 1997. Cropping System in Agro-climatic Zones in the Lower Northern Region of Thailand. 76pp.

Phongsuwan D. & S. Leelasettakul. 1994. Production techniques for high quality banana. 9pp.

Polawat N. & C. Chuankul. 1997. The Ssart Thai Kluai Khai Festival in Khamphaeng Phet. Kinnaree, October 1997: 92-97.

Wattanachaiyingcharoen D. 1992. Current banana research and development in Thailand. Pp. 16-20 *in* Second meeting Regional Advisory Committee INIBAP, Asia and the Pacific Network, Bangkok and Phitsanuloke, Thailand, 13-16 July 1992. INIBAP-ASPNET, Los Baños, Thailand.

Wattanachaiyingcharoen D. *et al.* 1997. The improvement of production and commercial management of horticultural crops for agro-industry and export in the lower Northern Region. 465 pp. (Thai Language).

Session 3 :

Organisation des marchés et commercialisation

Organisation of markets and marketing

Copyrighted material

Synthèse des discussions

La recherche sur les marchés et la commercialisation permet de mieux comprendre les facteurs qui affectent l'offre et la demande, et facilite donc la définition des priorités de la recherche agricole. Dans cette perspective, les débats de cet atelier ont été axés sur la commercialisation et les études de marché. Des méthodes sont mises en place dans certains pays pour réaliser des études sur les marchés, comme c'est le cas au Cameroun où le CRBP a engagé un travail dans ce domaine. Il serait souhaitable d'établir un réseau entre les différents pays pour conférer à ces études un caractère régional et faciliter des analyses comparatives. D'après les données présentées sur le Cameroun, les bananes plantain font l'objet d'une forte demande dans ce pays et se vendent plus cher que les autres denrées amylacées sur les marchés urbains. Des participants ont signalé les efforts que les pouvoirs publics déploient pour réglementer et stimuler les marchés dans leur pays, notamment par l'établissement de marchés de gros en Côte d'Ivoire et d'« ordres de commercialisation » à Porto Rico. Le gouvernement indien, qui a lancé une campagne de promotion mettant l'accent sur l'aspect « aliment salutaire » de la banane, s'est fixé pour objectif de faire passer la production annuelle de 13 à 25 millions de tonnes. Dans certains pays, le secteur privé joue un rôle important dans l'essor des marchés, mais de manière générale, le besoin se fait sentir de renforcer l'information.

En ce qui concerne les marchés d'exportation, les bananes autres que Cavendish se placent surtout sur des créneaux « ethniques » dont la finalité consiste principalement à répondre aux besoins des populations des pays producteurs de bananes. Bien que ces créneaux offrent certaines opportunités, ils n'assurent actuellement qu'un volume de vente limité. Une communication présente les perspectives de diversification des débouchés traditionnels pour les Cavendish en Europe. Il existe des possibilités telles que le « commerce équitable » et les produits biologiques, mais pour l'instant, cela ne représente qu'une fraction infime du marché.

D'autres communications portent sur les circuits de commercialisation et sur les moyens s'offrant pour en améliorer l'efficacité, notamment en réduisant les coûts des transactions intermédiaires entre le fournisseur et le consommateur. Les problèmes posés par l'instabilité des marchés, les pertes post-récolte et le transport ont été mis en lumière. Il est nécessaire de faire des études de marché plus approfondies, en se servant de méthodes standard de collecte des données, en particulier en ce qui concerne les modes de consommation. En outre, il importe de suivre les effets des différentes interventions afin de pouvoir établir des comparaisons et tirer des enseignements des expériences existantes. Il apparaît également nécessaire de continuer à collecter des informations sur les marchés, malgré les lacunes évidentes dans les statistiques disponibles. Ces informations seraient particulièrement utiles pour sensibiliser les décideurs au rôle fondamental que les bananes et bananes plantain peuvent jouer pour la sécurité alimentaire. Elles permettraient aussi d'orienter la recherche agricole vers les besoins prioritaires du marché.

Workshop overview

Research on markets and marketing allows a better understanding of the factors affecting demand and supply and thus facilitates the prioritisation of agricultural research needs. This workshop thus focuses on markets and marketing studies. Methods for studying markets are being put in place in certain countries, such as the study of markets in Cameroon carried out by CRBP. It would be desirable to develop a network between countries to allow the regionalization of market studies and to facilitate comparative analysis between countries. It is reported that plantains in Cameroon are highly demanded and are more expensive in the cities than other starchy staples. Some countries report on efforts by governments to regulate and stimulate markets, such as the establishment of wholesale markets in Côte d'Ivoire and "marketing orders" in Puerto Rico. The Indian government is promoting the consumption of bananas as a healthy food and is aiming to increase its annual production from 13 to 25 million tonnes. In some countries the private sector is playing an important role in market development, but there is generally a need for more information to be supplied.

In relation to export markets, non-Cavendish bananas are predominantly sold in "ethnic" outlets, where they mainly serve the needs of people originating from banana-producing countries. Although these markets offer some opportunities, at the present time sales through such outlets are limited. A report is presented on the potential for diversification of the traditional Cavendish market in Europe. Some possibilities exist, for example "Fair Trade" and organic products, but at the present time these represent a tiny proportion of the market.

Reports are also presented on systems of commercialization and ways to improve efficiency, especially reducing the costs of intermediate transactions between the supplier and the consumer. The problems of instability of markets, post harvest losses and transport are highlighted. It is recommended that more in-depth market studies are required, using standard methods of data collection, particularly in relation to consumption patterns. In addition, the effects of various interventions should be followed up, in order to compare and learn from different experiences. It also seems useful to continue collecting market information, despite recognised deficiencies in the available statistics. Such information would be particularly useful in informing policy makers of the important role bananas and plantains play in food security. It would also help in orientating agricultural research towards the priority needs of the market.

Introduction

Marchés et commercialisation des bananes de consommation locale

Jean Chataigner[1]

Abstract – Markets and sale of bananas for local consumption

The phenomenon most frequently observed in the different situations known and analysed with regard to bananas for local consumption, in contrast with export "dessert" bananas, is the growth of markets, with extension of the international market and the markets in producer and non-producer countries that accompany urbanisation.

The volume and nature of the markets vary. The market is an ethnic one in non-producer developed countries and forms part of the phenomenon of the diversification of the food system. In producer countries, the ratio of market volume to production varies considerably. There is a continuous range of situations in which supply and demand are dominant respectively, which should lead to different modes of intervention.

However, analysis of supply and demand and their variations is still little developed. It comes up against considerable statistical difficulties in most countries.

With regard to consumption, various analyses result in observing that although banana plays an important role in food security for rural households, it also responds in a flexible manner to the evolution of demand in rural environments. This observation leads to awarding considerable importance to ongoing changes characterised by a dissociation of food security requirements and solvent demand.

In all cases, the main preoccupation of marketing agents is the mastery of short and medium-term variations. The traditional systems often behave satisfactorily where the state has limited means for intervention. In the situations in which the market is dominant in relation to production, a search for marketing system effectiveness is

---

[1] INRA, Montpellier, France.

undertaken to reduce the price at consumer level or to strengthen the position of producers.

The agronomic research sector is often requested to support government actions, although analysis of the situation is not always satisfactory. Solutions are also proposed with the aim of improving supplies.

In conclusion, the evolution of markets requires the strengthening of research aimed at facilitating adaptation.

Résumé – *Le phénomène le plus commun aux différentes situations connues et analysées, concernant les bananes de consommation locale, par opposition aux bananes « dessert » d'exportation, est l'extension des marchés : extension du marché international et des marchés dans les pays producteurs et non producteurs qui accompagnent l'urbanisation.*

Le volume et la nature des marchés sont variables. Dans les pays développés non producteurs, le marché est de caractère ethnique et s'inscrit dans le phénomène de diversification du système alimentaire. Dans les pays producteurs, le volume du marché par rapport à la production est très variable. Il existe une gamme continue de situations où l'offre et la demande sont respectivement dominants, ce qui devrait conduire à des modes d'intervention différents.

Mais l'analyse de l'offre et de la demande et de leurs variations est encore peu développée. Dans la plupart des pays, elle se heurte à de grandes difficultés statistiques.

Au niveau de la consommation, diverses analyses permettent de constater que si la banane joue un rôle important dans la sécurité alimentaire des ménages ruraux, elle répond également avec souplesse à l'évolution de la demande dans les milieux urbains. Cette observation conduit à accorder une grande importance à l'évolution en cours, caractérisée par la dissociation entre les besoins de sécurité alimentaire et la demande solvable.

Dans tous les cas, la préoccupation dominante des agents de la commercialisation est la maîtrise des variations à court et moyen terme. Les systèmes traditionnels s'en acquittent souvent de manière satisfaisante, là où l'Etat dispose de peu de moyens d'intervention. Dans les situations où le marché est dominant par rapport à la production, des recherches d'efficacité dans le système de commercialisation sont entreprises dans le souci de réduire le coût à la consommation ou de renforcer la position des producteurs.

La recherche agronomique est souvent sollicitée pour soutenir les actions du gouvernement, sans que l'analyse de la situation soit toujours satisfaisante. Elle propose aussi des solutions dans le but d'améliorer l'offre.

En conclusion, l'évolution des marchés nécessite un renforcement des recherches visant à faciliter leur adaptation.

Introduction

La mondialisation de l'économie se caractérise par un développement toujours plus grand des transactions entre les agents économiques, et donc de l'activité économique dans son ensemble. Elle se manifeste par le fait que désormais, aucun secteur de l'économie, y compris celui de l'agriculture de subsistance, dans quelque région que ce soit, n'échappe aux conséquences des décisions prises au niveau mondial.

Cette réalité fait l'objet de nombreux travaux dans le domaine de la recherche économique sur le développement agricole. Ainsi, par exemple, au mois de septembre dernier, le troisième séminaire des économistes agricoles européens qui s'est tenu à Wageningen, avait pour thème « Agricultural markets beyond liberalisation ». Les conséquences du nouveau contexte économique mondial y ont été analysées, aussi bien au niveau local qu'au niveau global.

Cette réalité est également familière à tous ceux qui s'intéressent au développement de l'économie bananière. Le rôle de l'*United Fruit Company* dans le développement de l'agriculture traditionnelle en Amérique Centrale ; l'étroite relation entre la production industrielle de bananes pour l'exportation et la production et la consommation des bananes locales comme au Cameroun par exemple ; ou encore la dépendance historique des recherches sur les bananes locales vis-à-vis des recherches sur les bananes « dessert », sont autant de manifestations de la mondialisation de l'économie à l'échelle d'un secteur particulier.

Mais pour autant, on ne saurait confondre l'existence de ce trait général et actuel du développement économique avec l'existence d'un seul univers, où les décisions économiques de chacun des acteurs seraient inéluctablement régis par les mêmes mécanismes d'un marché omnipotent.

Les faits sont là, et déjà largement évoqués dans les sessions précédentes, pour nous rappeler la grande diversité des situations. Personne ne soutiendra que les objectifs économiques de production d'une grande compagnie bananière sont les mêmes que ceux d'un paysan qui doit assurer la sécurité alimentaire de sa famille. De même, il existe de grandes différences dans l'organisation et la gestion des marchés selon les contextes économiques et sociaux.

Certes, selon une vision idéaliste et uniciste on pourrait interpréter cette diversité comme la manifestation des différentes étapes vers un marché unique. Mais on pourrait aussi y voir l'existence de phénomènes complexes de régulation se nourrissant précisément de cette diversité. Nous sommes là au cœur d'un débat théorique sans cesse renouvelé. Entre d'un côté, les tenants du libre échange qui minorent, quand ils ne les ignorent pas, le rôle du temps et des structures. Et de l'autre, les tenants d'une économie procédurale pour lesquels, au contraire, les modes d'organisation et les processus de transformation de la société économique comptent particulièrement.

Quoiqu'il en soit, l'objectif d'une recherche appliquée à la connaissance des phénomènes d'échanges de bananes locales, c'est à dire à leurs marchés, sera toujours de reconnaître et de comprendre les mécanismes et les dynamiques en cours dans chaque situation géographique et économique.

L'enjeu de cette démarche est en effet de contribuer à une meilleure adaptation de la recherche agronomique et à l'élaboration de politiques adéquates permettant aux différents acteurs économiques d'améliorer leur situation individuelle ou collective, là où ils sont.

Aujourd'hui, pour la première fois sans doute dans le cas des bananes locales, la série des communications qui vont être présentées et discutées, offrent un bon échantillon de la diversité et des bénéfices qu'on peut attendre de telles démarches. Elles sont appliquées, utilisent des concepts et des méthodes différents et reposent sur des situations dont la comparaison est très éclairante. Leur présentation générale et rapide peut s'ordonner en s'intéressant successivement aux caractéristiques des marchés qu'elles révèlent, aux différents aspects de la commercialisation et aux recherches à développer dans le futur.

La diversité des marchés de bananes locales

Les sources de cette diversité sont liées à celle des types de bananes et à celle des conditions économiques des pays où ils sont produits et consommés. Les variétés de bananes, combinées aux conditions de productions, permettent en effet d'offrir une gamme étendue de produits frais, séchés ou transformés, qui sont consommés sous de nombreuses formes selon les circonstances. Quant aux conditions économiques, elles varient de la pure subsistance à la situation des pays développés, caractérisée par l'abondance et un niveau élevé d'industrialisation du système alimentaire.

De ce fait, on rencontre trois situations caractéristiques auxquelles on peut associer trois types de marchés : les marchés ethniques et de diversification dans les pays développés fortement industrialisés, les marchés alimentaires et intégrés des pays intermédiaires et les marchés de surplus dans les pays en développement à forte population rurale.

Dans les pays développés, aux Etats-Unis et plus modestement en Europe, on voit se développer les importations de bananes plantain ou « à cuire » pour satisfaire les colonies de ressortissants des pays producteurs. Par contagion, la consommation se développe auprès des populations européennes, répondant à un besoin de diversification festive ou de dépaysement. Le même phénomène s'observe sur d'autres fruits tropicaux en général, mais aussi sur d'autres produits tel que le riz par exemple. Ce marché, bien que limité en volume, est en développement (Loeillet et Tabuna 1998).

Dans les pays intermédiaires, le développement de l'économie et l'urbanisation ont permis la mise en place progressive de marchés agricoles organisés, drainant l'essentiel de la production. Les débouchés étant assurés et d'un volume suffisant, la production s'est organisée pour satisfaire la demande. Dans certains cas, en Inde par exemple (Singh *et al.* 1998), la banane plantain est même un produit intermédiaire, non consommé sur place en l'état, mais transformé à distance pour alimenter un marché beaucoup plus large. Le marché des bananes est intégré et dépend essentiellement de l'évolution de la consommation alimentaire. En Inde toujours, on observe une forte expansion du marché des bananes (+ 206 %), qui s'inscrit probablement dans le développement général de la consommation des fruits, au stade actuel du développement économique (Singh 1997).

Dans les pays en développement, en Afrique particulièrement, la situation est différente. L'essentiel de la production est encore auto-consommée et participe principalement à la sécurité alimentaire des ménages. Dans les régions de production, la consommation annuelle par personne vivant dans les exploitations dépasse souvent les 100 kg. Le taux d'urbanisation étant encore limité, le volume de la production destinée à la vente reste minoritaire. Dans la plupart des grands pays producteurs, on estime entre 20 et 40 % la part de la production qui est commercialisée. De plus, l'approvisionnement des marchés urbains peut être assuré en grande partie par la production qui accompagne le défrichement de nouvelles terres.

La description de ces différentes situations conduit à une remarque générale concernant l'appréhension du volume de ces différents marchés et leurs dynamiques respectives.

Dans le cas des pays développés importateurs, le volume du marché est donné par les statistiques du commerce extérieur. Son dynamisme dépend principalement des agents de la distribution et de leur volonté de promouvoir le marché. Dans les pays où l'essentiel de la production est commercialisé, l'estimation de l'offre par la mesure du volume de la production est souvent une approximation suffisante, car la production, *in fine*, est déterminée par la demande. Mais dans les pays où l'essentiel de la production résulte d'un souci de sécurité alimentaire des producteurs ou des dynamiques de défrichement, on ne peut pas confondre le volume de l'offre sur les marchés solvables avec la production totale. En effet, la part commercialisée est alors prélevée sur les surplus de la production d'autoconsommation ou issue des sous-produits de la déforestation. La décision de produire ne résulte pas directement de la demande solvable dont les variations ont peu d'influence. L'adaptation au marché est assurée par le système d'approvisionnement qui décide ou non de collecter les produits existants.

Cette remarque étant faite, on peut souligner quelques traits communs au marché des bananes locales en examinant comment s'y exerce la concurrence.

Le premier point est de constater que l'ajustement entre l'offre et la demande ne se manifeste pas uniquement par les prix. La qualité des produits y est un facteur toujours important à tous les niveaux. Elle joue un très grand rôle dans la structuration de la consommation.

D'autre part, si l'on tient compte des variétés qui ont des caractéristiques différentes, le marché des bananes locales est hétérogène, au même titre que celui des bananes « dessert ». Cette hétérogénéité peut aller jusqu'à une organisation distincte des circuits et des modes de commercialisation. C'est le cas en Inde où l'on peut étudier l'efficacité des filières par variétés (Uma *et al.* 1998).

L'autre trait important du marché des bananes locales est son degré de structuration. Celui-ci est dû pour l'essentiel aux difficultés d'organisation de la collecte et de l'approvisionnement dans des pays qui ne disposent pas de toutes les infrastructures de communication nécessaires. Cette structuration s'analyse principalement par le nombre de participants aux différents niveaux de la distribution. Le plus souvent, on observe des situations oligopolistiques, c'est à dire des situations où un nombre limité de grossistes se partage les parts de marchés.

En conclusion, on peut considérer que les marchés des bananes locales ont les caractéristiques des marchés fruitiers dans leur ensemble. Mais compte tenu de leur importance, leur étude comparative pourrait utilement contribuer à améliorer les possibilités d'intervention pour une plus grande efficacité économique et à mieux comprendre le développement des marchés agricoles.

La commercialisation des bananes locales

En distinguant la commercialisation des marchés, alors qu'ils n'en sont qu'un des aspects, on veut souligner l'importance accordée à l'analyse des fonctions qui vont du producteur au consommateur et se placer dans une approche plus gestionnaire. Pour examiner comment prendre des décisions au niveau du producteur, du commerçant, de l'Etat et de la recherche, on s'interrogera sur l'état des connaissances et les recherches à développer. On restera bien incomplet en privilégiant quelques aspects où des travaux ouvrent la voie vers des développement ultérieurs. De même, on abordera en priorité l'intérêt des producteurs, auxquels on associe ceux de la recherche et de l'Etat, en tant qu'agents intervenant sur le marché.

Différents travaux réalisés sur le besoin solvable de bananes locales montrent que si leur consommation contribue naturellement à satisfaire les besoins alimentaires fondamentaux, elles sont aussi capables de répondre avec beaucoup de souplesse à l'évolution générale de la consommation (CRBP). Le rôle de la qualité est primordial au sens précis d'un produit adapté à son usage et aux moyens dont dispose le consommateur. Sur ce point, la récente analyse des variations de l'approvisionnement à court terme des villes au Cameroun apporte des éléments intéressants (Dury *et al.* 998).

Dans le cas particulier où les bananes locales contribuent de manière importante à la sécurité alimentaire au niveau des producteurs, son amélioration se pose en des termes différents. Logiquement, l'objectif est d'accroître la productivité du travail. C'est à dire obtenir plus de produit par heure ou jour consacré à produire, récolter ou préparer les plats. Cet objectif doit toutefois être atteint en limitant les risques de production et en répondant aux impératifs de qualité auxquels le producteur est habitué, ou auxquels il prétend. On imagine aisément qu'il puisse y avoir quelques contradictions entre la demande des producteurs et celle des consommateurs urbains. Cela justifie toute l'importance qui doit être accordée à l'analyse de la consommation dans le cas particulier des marchés émergeants.

Dans le prolongement normal de l'effort pour la connaissance de la demande, on peut évoquer l'action de promotion qui peut être engagée pour développer la consommation de nouveaux produits. Dans les pays développés, cela concerne naturellement l'effort entrepris par les distributeurs pour certains types de bananes, ou des produits de leur transformation, ou même, dans le cas des produits biologiques, par certaines Organisations non-gouvernementales. Au Nigéria, la promotion de bananes « à cuire » résistantes à la cercosporiose noire en est un autre exemple (Tshiunza 1998). Mais dans ce cas, le nouveau produit répond d'abord à des impératifs techniques de production et non à des besoins détectés au niveau des consommateurs.

Un autre élément important dans la gestion des marchés est la production et la diffusion de l'information économique permettant à tous les acteurs de faire leur choix dans les meilleures conditions. D'un point de vue théorique, et dans le cas idéal d'un marché concurrentiel, la transparence de l'information sur les prix, les qualités et les quantités échangées est un facteur d'efficacité. Dans la pratique, la production de l'information suppose une parfaite connaissance quotidienne de la situation dont seuls disposent les agents directement au contact du produit. Cela suppose que pour être efficace, un service public, doit s'assurer de la coopération active des distributeurs. De même, la diffusion de l'information devra répondre aux besoins des opérateurs et non pas seulement informer tous les agents de la filière, les producteurs particulièrement. De récents travaux sur les systèmes d'information des marchés agricoles en Afrique (Egg et Galtier 1998) apportent des éléments très utiles en la matière. Les communications de Temple et Engola Oyep (1998) pour le Cameroun et de N'Da Adopo (1998) pour la Côte d'Ivoire contribuent à ce débat.

L'information est aussi un instrument de gestion essentiel dans le fonctionnement d'une structure intégrée de commercialisation, telle qu'elle est envisagée à Porto Rico (Cortes 1998).

Le dernier point qu'on abordera dans les problèmes de gestion des marchés est celui de l'efficacité du système de distribution. Celui-ci a pour fonction de rechercher les produits, de les acheminer, les transformer éventuellement et les présenter sous la forme et dans les conditionnements désirés par les consommateurs. S'agissant de produits agricoles dont la production est aléatoire dans le temps et l'espace, la principale difficulté à laquelle le système de distribution est confronté est celle de fournir avec régularité des produits de qualité constante.

D'un point de vue économique, l'efficacité du système doit donc être analysée dans sa capacité à fournir un approvisionnement régulier au coût minimum. Les travaux de Temple et Engola Oyep sur le Cameroun et ceux de Uma *et al.* en Inde nous apportent des résultats très intéressants. C'est dans ce domaine que peuvent également être situés de nombreux travaux sur la réduction des pertes, la conservation, le conditionnement, etc. Une communication sur la conservation en Chine (Chen Weixin 1998) participe à cet effort d'amélioration de la compétitivité des filières.

Conclusion

L'avenir de la production des bananes locales sera déterminé par la place qu'elles prendront dans la satisfaction de la demande solvable, y compris dans les pays où domine encore l'autoconsommation. L'atout de ces produits est leur grande souplesse d'adaptation à l'évolution de la demande : les bananes peuvent à la fois satisfaire les besoins alimentaires fondamentaux et participer à la diversification alimentaire. Leur marché prendra de plus en plus les caractéristiques de celui des fruits et des légumes.

L'existence de différentes situations de marché dans le monde est une richesse pour la recherche. Elle incite à encourager fortement les travaux comparatifs et, en premier lieu, à favoriser la construction d'un langage commun pour décrire les situations. La mise au point d'instruments comparables d'observation devrait être entreprise dans les domaines de l'analyse statistique des marchés, de l'observation des circuits ou filières et de la formation des prix, du producteur au consommateur. Des instruments à mettre au service de la communauté internationale et des Etats.

Des recherches coordonnées sur l'évolution de la consommation devraient également être programmés en priorité. Il est en effet essentiel de connaître toutes les possibilités qui s'offrent à la recherche pour satisfaire les différentes catégories de consommateurs. De tels travaux pourraient bénéficier des dernières avancées des méthodologies qui pourraient ainsi être mises à la disposition des pays en voie de développement.

En corollaire, les travaux sur les prises de décisions des différents acteurs des filières et de leurs organisations, y compris l'analyse des systèmes de production, sont les outils indispensables au transfert technologique. Parmi ces travaux, une attention particulière doit être accordée à l'amélioration permanente d'un système d'observation intégré (un observatoire) depuis la parcelle jusqu'au marché de détail, cela afin de saisir de manière cohérente toutes les opportunités d'amélioration de l'ensemble de la filière. Cet observatoire est indispensable à la recherche, mais peut prendre des formes variées selon le degré de développement et d'organisation de l'information dans les pays. Dans certains cas, la recherche doit assurer l'ensemble de son fonctionnement, tout en veillant à déléguer progressivement toutes les fonctions qui relèvent normalement des services professionnels ou de l'Etat au fur et à mesure de leur mise en place.

Références

L'ensemble des communications présentées à la 3ème session du Symposium international « Les productions bananières : un enjeu économique majeur pour la sécurité alimentaire », Douala, Cameroun, 10 au 14 novembre 1998.

Egg J. & F. Galtier. 1998. From « price reporting systems » to variable geometry oriented market information services. Paper presented at EEAE seminar 'Agricultural Market beyong Liberalization', Wageningen, 23-26 September, 1998.

Afrique
Africa

Copyrighted material

Copyrighted material

Market status of cooking bananas in Southeast Nigeria

M. Tshiunza, J.I. Lemchi, **C.I. Ezedinma**
and A. Tenkouano

Résumé – Situation du marché des bananes à cuire dans le sud-est du Nigéria
Dix ans après son introduction par l'Institut International d'Agriculture Tropicale dans le sud-est du Nigeria, la banane à cuire est actuellement commercialisée par environ 80 % de paysans alors que 20 % d'entre eux la cultivent essentiellement pour l'autoconsommation. La proportion de la production commercialisée est d'environ 41 %.

La banane à cuire est vendue principalement sur le marché local et à la maison. Les principaux acheteurs sont les consommateurs et les détaillants. Les grossistes et les transformateurs sont moins nombreux dans le circuit. En moyenne 12 vendeurs de banane à cuire étaient trouvés dans chaque marché visité contre une moyenne de quatre acheteurs de gros. Le prix de vente moyen de la banane à cuire est de 6.5 Naira par kg alors qu'il est de 13.3 Naira par kg pour la banane plantain. La marge bénéficiaire brute par unité monétaire investie est plus grande pour la banane à cuire que pour la banane plantain.

L'étude a aussi démontré que le nombre de pieds de banane à cuire est plus élevé dans les champs des paysans qui vendent régulièrement aux grossistes et détaillants que dans les champs de ceux qui vendent plus aux consommateurs. Ceci semble signifier que la production est déterminée par le marché. Une étude plus détaillée de la chaîne de commercialisation de la banane à cuire permettrait de comprendre les voies et moyens à suivre pour amener plus d'intermédiaires, et spécialement plus de grossistes, dans le circuit de la banane à cuire.

Abstract – *This paper looks into the market status of cooking banana in Southeast Nigeria ten years after its introduction by the International Institute of Tropical Agriculture. The results of the study show that about 80% of farmers growing cooking banana sell an average of 41% of their production while 20% crop cooking banana solely for home consumption. Rural market and home are the major places of sale. Major buyers are local consumers and retailers. Wholesalers and processors are fewer in number. On the average, 12 farmers were found selling cooking banana in each market visited to an average of 4 wholesalers. The average selling price of cooking banana was N6.5 per kg and N13.3 per kg for plantain. The marketing margin per Naira unit is higher for cooking banana than for plantain. Farmers who mostly sell cooking banana to traders have more mats in their fields than those who sell mostly to consumers. This means that cooking*

IITA, Onne Station, Nigeria.

banana production is market-driven. A more detailed study of the cooking banana marketing channel is therefore required in order to understand how to bring more middlemen into the cooking banana market and enhance production.

Introduction

Cooking banana (*Musa* spp., ABB group) was introduced in Southeast Nigeria in the late 1980s as a short-term strategy to combat black Sigatoka disease because of its high level of resistance. Black Sigatoka is a fungal leaf spot disease which can reduce plantain yield by 30-50% (Stover 1983). Since the introduction of cooking banana, research efforts have been concentrated mainly on its agronomic aspects (Hahn *et al.* 1990, PBIP 1994, 1995, 1996) and utilisation systems (Oyesile 1987, Hahn *et al.* 1990, Ferris *et al.* 1996). Little or nothing is known about its market status. If cooking banana is to be widely adopted into the Nigerian cropping system, it must be produced beyond household food needs (i.e.) it must be marketable. Southworth (1981) contends that growth in output can scarcely be achieved without markets. Lynam (1990) also observes that the potential to increase the production of a particular crop is dependent on its marketability.

Apart from cursory observations by Ferris *et al.* (1994) and Akalumhe (1994) no empirical study has been carried out to examine the actual market status of cooking banana in Southeast Nigeria. For instance, it is not yet known whether or not cooking banana is produced beyond household food needs. And if it is, what is the amount of surplus and how does this get to the consumers? In other words, how is the marketing of the surplus organised? In addition to finding answers to these questions, this study examines the relationship between cooking banana production and market factors.

The broad objective of this study is to examine the market status of cooking banana in Southeast Nigeria. Specifically, the objectives are to:

- evaluate the proportion of cooking banana sold by farmers;
- examine the organisation of the cooking banana market;
- compare market prices between cooking banana and plantain; and
- examine the relationship between cooking banana production and market factors.

Methodology

Selection of respondents

The study was conducted between June and October 1998 in the plantain/banana producing regions of Southeast Nigeria. It was, however, restricted to the areas where cooking banana was initially introduced, in Bayelsa, Imo, and Rivers States, and where the largest concentration is found (Tshiunza *et al.* 1998). Apart from IITA-Onne and ADP-Owerri tissue culture laboratories, two institutions, Shell Petroleum Development Company and Green River Project of Nigeria Agip Oil Company, played a major role in the dissemination of cooking banana in these States. Twenty villages were randomly selected from a list of villages where these institutions had introduced cooking banana.

In each village a number of farmers growing cooking banana were randomly selected based on the intensity of cooking banana cropping. On the whole, 217 farmers were selected for interview. In addition, six rural markets within the cooking banana-producing villages were visited and 24 traders were identified and interviewed.

Data collection and analysis

Two sets of primary data were collected using structured questionnaires. The first set of data was collected from cooking banana farmers while the second set was collected from cooking banana traders. Data collected from cooking banana farmers include their socio-economic characteristics, agronomic and market factors. Socio-economic information includes farmers' characteristics such as gender, age, marital status, gender ownership of cooking banana, major occupation, and educational attainment. Agronomic factors collected are the number of cooking banana mats planted and farmers' experience (years) in cropping cooking banana and plantain. Market factors include the proportion of cooking banana sold, the number of years the farmers had been selling the crop, place(s) of sale as well as major buyers and their gender.

This information helped in the design of relevant questions for the second data set meant for cooking banana traders. These are here defined as individuals who buy cooking banana bunches from farmers in the rural market for resale. Six rural markets, Assa, Gio, Gokana, Mgbede, Nonwa and Seme/Barayira, were visited twice during the period of survey and cooking banana traders were identified and interviewed. Apart from their socio-economic characteristics, the traders were asked questions about their cooking banana and plantain trading experience, major places and sources of purchase of cooking banana, number of cooking banana sellers in the market, purchase and selling prices of small, medium and big bunches of cooking banana and plantain, and their major buyers. Forty bunches each of cooking banana and plantain were individually weighed and their purchase prices recorded. This information was collected at the end of the market in order to interview only those traders who had actually bought from farmers after the usual bargaining that characterises the determination of prices in Nigerian markets. Farmers who had brought their cooking banana to the market were excluded from the traders sample.

Descriptive statistics such as percentages, means, and frequencies formed the tools for data analysis. The Student t-test was used to compare quantities sold and cooking banana mats planted between different categories of farmers.

Results and discussion

Proportion of cooking banana sold by farmers

The most common cooking banana cultivars found in the survey area were Bluggoe, Fougamou, and Cardaba. Farmers had given them different names such as "Banantain", "John Bull", "Monkey banana" and "Cameroon plantain". Farmers do not differentiate between different cooking banana cultivars, hence, prices in the market do not vary by cultivar. Agbagba is the most common local plantain found in the market.

The results of analysis show that about 80% of the farmers sell at least 10% of their cooking banana crop whereas about 20% produce only for household consumption (Table 1). On the other hand, almost all the farmers (98%) did sell some part of their plantain production. For those selling 10 to 50% of their output, the number of farmers selling cooking banana is higher (60%) than the number selling plantain (30%); the reverse is observed when above 50% of output is marketed. Then, 6% of farmers sell between 90 and 100% of their cooking banana production against 16% for plantain. These results indicate that plantain has, relative to cooking banana, a very high market status. In the surveyed region, plantain is actually an important source of cash income (Nweke 1996).

On the average, 41% of cooking banana currently produced by farmers in southeast Nigeria is sold against 66% of plantain (Table 2). The average proportion of cooking banana sold in the study area after a decade of introduction is almost equal to that of cassava (45%) in Nigeria after several centuries (Nweke 1996). This is an indication that as time goes on, still more cooking banana will be sold.

Table 1. Percentage distribution of farmers by proportion (%) of cooking banana and plantain sold.

Proportion sold (%)	% of farmers selling	
	Cooking banana (N = 217)	Plantain (N = 181)
0	19.8	2.2
10	14.3	1.1
20	5.5	2.2
30	5.1	3.3
40	1.4	5.0
50	12.9	16.6
60	11.1	8.8
70	12.9	18.8
80	10.6	26.0
90	5.5	13.3
100	0.9	2.8

N = number of observations.

Table 2. Average percentage of cooking banana and plantain planted for sale.

Crop	Mean	Maximum	Minimum	Standard deviation	Number of observations
Cooking banana	41	100	0	3.1	217
Plantain	66	100	0	2.2	181

Organisation of cooking banana market

Selling of cooking banana by farmers

The results of the study show that farmers sell cooking banana in four different places, namely, field, home, rural and urban markets. A particular farmer could sell cooking banana in one place or in more than one. The majority of farmers (155) sell their cooking banana in the rural market (Table 3) which was ranked first by 133 of farmers and second by 20 farmers. Home is the second most important place of sale of cooking banana by farmers (119) in Southeast Nigeria. It was mentioned by 119 farmers out of which 34 and 82 farmers ranked it first and second. Cooking banana is hardly ever sold in the field and in the urban market. Its bulkiness and transportation difficulties would explain its low sale by farmers in urban markets.

Consumers are the major buyers of cooking banana directly from farmers (Table 4). One hundred and forty-two farmers ranked consumers first or second as their most important buyers of cooking banana produce. Retailers were the second major buyers. They were mentioned by 72 farmers out of whom 56 farmers ranked them first. Traders

Table 3. Frequency distribution of places of sale of cooking banana by rank.

	Place of sale of cooking banana			
Rank	**Fields**	**Home**	**Rural market**	**Urban market**
1	2	34	133	2
2	5	82	20	3
3	1	3	2	-
Total	**8**	**119**	**155**	**5**

Table 4. Frequency distribution of buyers of cooking banana by rank.

	Major buyers of cooking banana			
Rank	**Consumers**	**Retailers**	**Wholesalers**	**Processors**
1	70	56	27	19
2	72	16	4	10
3	3	-	-	1
Total	**145**	**72**	**31**	**30**

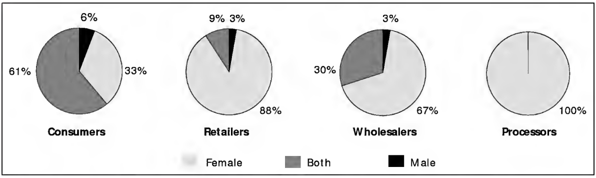


Figure 1. Categories of buyers of cooking banana by gender.

buying cooking banana in bulk (wholesalers) as well as processors constituted the third and last category of cooking banana buyers. They were mentionned by 31 and 30 farmers respectively. Wholesalers were ranked first by 27 out of 31 farmers (i.e. 90%) that sold to them whereas porcessors were ranked first and second by 19 and 10 farmers respectively. Most of the traders buying cooking banana from the farmers were women (Figure 1); they were predominant as both retailers and wholesalers. All processors were exclusively women.

Relative market prices of cooking banana and plantain

Cooking banana was sold in all the six markets visited. On the average, there were 12 cooking banana sellers in each market visited (Table 5). They were farmers who had brought their cooking banana produce to the market. Akalumhe (1994) found cooking banana in only two out of seven rural markets he investigated in Southeast Nigeria, six years after their introduction. However, only 24 cooking banana traders could be identified, i.e., an average of four traders per market. A great number of sellers (farmers) and a few number of buyers (oligopolistic market) therefore characterise the cooking banana market. The average number of bunches bought per market day varied from two to ten with an average of 4.5 bunches per trader (Table 5). Twenty-three out of

Table 5. Average number of farmers selling cooking banana per market and cooking banana bunches bought per trader.

Statistics	Number of farmers	Number of bunches
Mean	12.0	4.5
Maximum	20.0	10.0
Minimum	2.0	2.0
Standard deviation	5.2	3.1
Number of observations	24.0	21.0

Table 6. Purchase price of cooking banana and plantain bunches by size.

Size of bunch	Mean	Range	Standard deviation	Number of observations
Small				
cooking banana	31.7	10-50	13.0	23
plantain	62.7	20-100	23.1	21
Medium				
cooking banana	61.6	20-100	25.6	22
plantain	100.0	50-200	35.9	21
Big				
cooking banana	96.7	40-200	45.6	23
plantain	185.9	100-350	56.4	22

the 24 cooking banana traders were female with an average experience in trading of five years on cooking banana and eight years on plantain.

The purchase price of a medium bunch of cooking banana in the rural market place ranged from N20 (N = Naira – 1US$ = 95.5 N, October 1999) to N100 with a mean of N61.1. The smallest and biggest bunches of cooking banana were purchased at an average price of N31.7 and N96.7 respectively (Table 6). On the other hand, the purchase price of an average bunch of plantain ranged from N50 to N200 with a mean of N100.0 per bunch. The smallest and biggest bunches of plantain were purchased at an average price of N62.7 and N185.9 respectively. These results indicate that, on the average, cooking banana sells at approximately half the price of plantain in the rural markets.

Traders transport their cooking banana to other rural or urban markets and sell them mostly to consumers, retailers and to some extent to processors. The resale price of a medium bunch of cooking banana by traders ranges from N20 to N150 with a mean of N87.05. The smallest and biggest bunches of plantain were sold at an average prices of N52.7 and N 133 respectively. The resale price of a medium bunch of plantain ranges from N60 to N225 with a mean of N138.3. The smallest and bunches of plantain were sold at an average price of N93.4 and N230.7, respectively (Table 7).

The gross marketing margins of cooking banana and plantain are presented in Table 8. On average, a bunch of plantain sells only N10 higher than cooking banana. However, one Naira invested in buying cooking banana yields a higher gross marketing margin than when invested in plantain.

Further investigations showed that the weight of a cooking banana bunch ranged from 5.6 kg to 38.0 kg with a mean of 16.35 kg (Table 9). The corresponding prices ranged from N2.2 to N16.1 per kg with a mean of N6.5 per kg. For plantain (Agbagba), the bunch weight ranged from 4.2 kg to 20.8 kg with a mean of 10.1 kg. The corresponding prices ranged from N6.00 per kg to 24.2 per kg with a mean of N13.3 per kg. These results confirm, once again, that the market value of cooking banana is about half of that of plantain. Akalumhe (1994) found that the average weight of a bunch of Bluggoe had an average weight of 19.1 kg and sold at N1.8 per kg while the average bunch weight of Agbagba was 6.18 kg and sold at N8.9 per kg.

Table 7. Selling price of cooking banana and plantain bunches by size.

Size of bunch	Mean	Range	Standard deviation	Number of observations
Small				
cooking banana	52.7	10-100	22.7	22
plantain	93.4	20-150	37.0	22
Medium				
cooking banana	87.1	20-150	36.6	22
plantain	138.3	60-225	48.4	20
Big				
cooking banana	133.0	55-250	52.7	23
plantain	230.7	110-350	67.4	22

Table 8. Marketing margin (Naira) of cooking banana and plantain per bunch per unit purchase price.

Bunch size	Marketing margin per bunch		Marketing margin per Naira	
	Cooking banana	Plantain	Cooking banana	Plantain
Small	21.0	30.7	0.66	0.49
Medium	25.5	38.3	0.41	0.38
Big	36.3	44.8	0.29	0.24
Average	27.6	37.9	0.45	0.37

Table 9. Price (Naira) of cooking banana and plantain per unit weight (kg).

Statistics	Cooking banana		Plantain	
	weight (kg)	price (N/kg)	weight (kg)	price (N/kg)
Mean	16.3	6.5	10.1	13.3
Maximum	38.0	16.1	20.8	24.2
Minimum	5.6	2.2	4.2	6.0
Standard deviation	7.4	3.2	4.4	5.2
Coefficient of variation	45.4	48.9	43.7	39.1
Number of observations	40.0	40.0	35.0	34.0

Cooking banana production and market pressure

This section examines the relationship between market pressure factors and the production of cooking banana. Two groups of two market factors each are considered for the analysis. The first group includes farmers selling mostly to wholesalers and those selling mostly to consumers whereas the second group comprises farmers selling mostly to retailers and those having consumers as major buyers. The hypothesis tested is that the greater the quantity bought (sold) per unit time, the greater the likelihood that the farmer will increase production of cooking banana.

The t-test was used to compare the number of cooking banana mats planted by the farmers within each group. The results of the study indicate that the number of cooking banana mats planted by farmers selling mostly to wholesalers is statistically higher than that planted by farmers selling mostly to consumers (Table 10). Wholesalers buy in bulk great quantity of cooking bananas; this may constitute an incentive for farmers to increase their production of cooking banana. The average number of cooking banana mats planted by farmers selling to retailers is higher, though not statistically significant, than that of farmers selling mostly to consumers. It may be concluded that the greater the quantity of cooking banana sold by farmers, the more they tend to increase the number of cooking banana mats in their fields.

Table 10. Number of cooking banana mats by market pressure factors.

Group of market factors	Mean	Standard deviation	T-value	Number of observations
Wholesalers	18^a	0.9	30	
Consumers	11^b	0.5	1.80	70
Retailers	14^a	0.5	72	
Consumers	11^a	0.5	0.85	70

For each group of factors, means with the same letter are not statistically significant.

Conclusion

The aim of the study was to investigate the market status of cooking banana ten years after its introduction in Southeast Nigeria. The results of the study indicate that about 80% of farmers sell at least 10% of their cooking banana production. On the average, 41% of cooking banana production is sold mostly at the rural market and at home. Consumers are the major buyers of cooking banana from farmers. Wholesalers of cooking banana are few. This is an impediment to the expansion of cooking banana production as the study further showed that farmers that sell mostly to consumers had less cooking banana mats in their fields than those who sell mostly to wholesalers. There is therefore a need to bring more bulk buyers into the cooking banana marketing channel.

The study also shows that an average bunch of cooking banana sells at almost half the price of that of plantain. Further investigations on the actual price per unit weight indicate that an average bunch of cooking banana weighs 16.3 kg and sells at N6.5 per kg whereas that of plantain weighs 10.1 kg and sells at N13.3 per kg.

The marketing margin difference between cooking banana and plantain is only N10. However, traders' marketing margin per Naira unit is higher for cooking banana than for plantain.

References

Akalumhe O. 1994. Economics of marketing and postharvest losses of plantain in Southern Nigeria. MSc. thesis, Department of Agricultural Economics, University of Ibadan, Nigeria.

Ferris R.S.B., S. Akele, Y.O. Akalumhe & A. Ubi. 1994. Distribution and acceptance of ABB cooking banana in Southeast Nigeria. *Mus*Africa 5: 9-11.

Ferris R.S.B., T. Adeniji, U. Chukwu, Y. O. Akalumhe, D. Vuylsteke & R. Ortiz. 1996. Postharvest quality of plantains and cooking bananas. Pp. 15-22 *in* Plantain and Banana: Production and Research in West and Central Africa. (R. Ortiz & M.O. Akoroda, eds). IITA, Ibadan, Nigeria.

Hahn S., D. Vuylsteke & R. Swennen. 1990. First reactions to ABB cooking bananas distributed in south-eastern Nigeria. Pp. 306-315 *in* Sigatoka leaf spot diseases of bananas (R.A. Fullerton & R.H. Stover, eds). INIBAP, Montpellier, France.

Lynam J. 1990. Marketing research on cassava. Pp. 28-32 *in* Methodologies and Data Requirements for Cassava Systems Study in Africa (F.I. Nweke, J. Lynam & C. Prudencio, eds). COSCA, IITA, Ibadan, Nigeria.

Nweke F.I. 1996. Cassava: A Cash Crop in Africa. Collaborative Study of Cassava in Africa, Working Paper No. 14. IITA, Ibadan, Nigeria.

Oyesile O.O. 1987. Comparative studies on cooking banana and plantain products. MSc. thesis, Department of Food Technology, University of Ibadan, Nigeria, 111pp.

Plantain and Banana Improvement Program. (PBIP). 1994. Annual Report 1993. Crop Improvement Division, IITA, Ibadan Nigeria.

Plantain and Banana Improvement Program. (PBIP). 1995. Annual Report 1994. Crop Improvement Division, IITA, Nigeria.

Plantain and Banana Improvement Program. (PBIP). 1996. Annual Report 1995. Crop Improvement Division, International IITA, Nigeria.

Southworth V.R. 1981. Food crop marketing in Atebubu District, Ghana. PhD thesis, Standford University, University Microfilms International.

Stover R. 1983. Effet du *Cercospora* noir sur les plantains en Amérique Centrale. Fruits 38: 326-329.

Tshiunza M, C.I. Ezedinma, J.I. Lemchi and A. Tenkouano. 1998. Dissemination of cooking banana in Southeast Nigeria. (poster presented at this Symposium).

Origine et gestion de l'instabilité sur les marchés des produits vivriers : le cas de la filière plantain à Douala, Cameroun

A. Bikoi[1] et G. Yomi[2]

Abstract – Origin and management of the instability on the food crops market. The case of the plantain sector in Douala, Cameroon.
This study aims at characterizing the instability of plantain marketing system in Douala and to show the strategies put in place by the market actors accordingly. The data collection is based on the market observatory developed by CRBP. The instability of plantain marketing system depends on factors related to production and distribution system and to the socioeconomic situation of the operators. It is also strengthened by the perishability of plantain and the lack of marketing equipment and infrastructure. This instability is a constraint to a good functioning of food marketing supply and distribution system in urban centres. To resolve this instability, individual and collective strategies have been implemented by the market actors with more or less success. The improvement of the plantain marketing system implies the wholesale market development, the appropriate financing of the marketing operations, the clarification and the restoration of the state role.

Résumé – *Cette étude se propose de caractériser l'instabilité de la filière d'approvisionnement de la ville de Douala en bananes plantain et les stratégies que les acteurs de la filière adoptent en conséquence. La collecte de données s'appuie sur l'observatoire des marchés mis au point par le CRBP. L'instabilité de la filière plantain est tributaire des variables qui relèvent à la fois des systèmes de production, des systèmes de distribution et de la situation socio-économique des opérateurs. Elle est également renforcée par le caractère périssable de la banane plantain et l'insuffisance d'équipements et d'infrastructures de commercialisation. Elle représente une contrainte au bon fonctionnement des systèmes d'approvisionnement et de distribution alimentaire des villes. Pour éviter cette instabilité, des stratégies individuelles et collectives sont mises en œuvre avec plus ou moins de succès par les acteurs. L'amélioration de l'efficacité de la filière passe par le développement des marchés de gros, le financement adéquat de la commercialisation, la clarification et la restauration du rôle de l'Etat.*

---

[1] CRBP, Douala, Cameroun

[2] Université de Yaoundé II, Cameroun.

Introduction

Dans les années soixante, 22 % de la population camerounaise vivait dans les villes et Douala comptait un peu plus de 200 000 habitants. En 1998, ce taux est estimé à 50 % et la population de Douala a dépassé le cap des 1,5 millions d'habitants. Avec un taux de croissance de 5,3 %, la population de Douala va doubler en moins de 15 ans. Les effets de la croissance urbaine sont de plus en plus préoccupants, notamment en ce qui concerne la sécurité alimentaire des citadins. La question de l'approvisionnement alimentaire est devenue un enjeu encore plus important à l'heure actuelle du fait des conséquences des politiques d'assainissement économique adoptées par les pouvoirs publics (dévaluation du FCFA, diminution du pouvoir d'achat des urbains, renchérissement des importations). Pour nourrir les villes, les systèmes d'approvisionnement et de distribution alimentaire (SADA) doivent acheminer vers leurs consommateurs urbains des quantités élevées et croissantes de denrées provenant de zones de production toujours plus éloignées. Entre le moment où ces denrées sont récoltées et celui où elles arrivent dans l'assiette du consommateur urbain, différents acteurs leur font subir toute une série d'opérations (collecte, manutention, transport, stockage, marchés de gros et de détail, transformation) qui se répercutent sur le prix final supporté par le consommateur. Si ces opérations s'avèrent inefficaces, les coûts d'approvisionnement et le prix final seront plus élevés. La sécurité alimentaire des consommateurs urbains passe donc par l'amélioration de l'efficacité des SADA. Une amélioration qui suppose au préalable une connaissance de leur fonctionnement.

Les acteurs des SADA sont confrontés à un environnement caractérisé par l'instabilité des éléments qui le constituent : prix, quantité, qualité, information, offre de transport, accès au crédit. L'instabilité apparaît sous trois formes : l'incertitude, le risque et la saisonnalité. L'incertitude correspond à une perception de l'instabilité pour laquelle on ne peut prévoir le résultat. Le risque se rapporte à un événement futur aléatoire qui représente un danger et que l'on peut anticiper par expérience avec une certaine probabilité. La saisonnalité correspond à la variation régulière d'un événement.

L'instabilité des marchés se traduit par l'absence d'une garantie d'achat (ou de vente), d'une offre régulière et d'un prix relativement stable. Elle augmente donc la prise de risque économique et défavorise l'investissement.

Dans cet exposé, nous nous proposons de caractériser l'instabilité sur les marchés de la filière d'approvisionnement en plantain de la ville de Douala (son origine et ses manifestations) et de mettre en évidence les comportements que les intermédiaires adoptent pour gérer cette instabilité.

Pour la collecte des données, nous nous sommes d'abord appuyés sur l'observatoire des marchés mis au point par le CRBP depuis 1993 pour suivre le fonctionnement de la filière d'approvisionnement en plantain de la ville de Douala. Il s'agit d'un système d'enquête et de suivi de huit marchés, quatre représentatifs de la zone de provenance du plantain (le sud-ouest) et quatre de la zone de consommation (Douala). Sur ces différents marchés, on observe deux fois par mois les flux, le prix et la qualité des plantains proposés ainsi que le comportement des acteurs de la filière.

En second lieu, nous avons eu recours à la documentation disponible et notamment à une étude sur la commercialisation des vivriers au Cameroun (Vivier 1986).

Origine et manifestations de l'instabilité au sein de la filière plantain

Douala est approvisionné en plantain à 70 % par la province du sud-ouest. Sur les marchés de production où se ravitaillent les grossistes, l'offre n'est pas régulière. Elle affiche une certaine saisonnalité.

Le suivi des flux de plantain sur les marchés de production (Mile 20, Owe et Bole) révèle une offre minimale en juillet-août (pleine saison des pluies) et une offre maximale de décembre à février, en pleine saison sèche (tableaux 1 et 2). La variation de l'offre, lors du passage d'une saison à l'autre, se fait de manière plus ou moins régulière selon les localités. L'amplitude de la saisonnalité est forte dans les zones d'extension de cacaoyères sur défriche forestière (Owe, Bole) alors qu'elle est atténuée dans les zones où les fronts pionniers sont stabilisés (Mile 20).

Sur les 250 000 tonnes de plantain produites en moyenne par an dans le Sud-Ouest, 64 % sont récoltées en saison sèche et 36 % en saison des pluies (Temple 1995).

L'instabilité de l'offre est tributaire de plusieurs variables qui relèvent à la fois des systèmes de production, des systèmes de distribution et de la situation socio-économique des opérateurs. Elle est d'abord liée à la concentration des dates de plantation entre mars et juin. Plantés à cette période, pour profiter des premières pluies, les bananiers rentreront en floraison en mars-avril, à l'arrivée des tornades et se retrouveront exposés aux chutes compte tenu de la forte pression parasitaire des nématodes et des charançons. Les répercussions de ces chutes de bananiers se feront sentir en terme d'offre, entre mai et juillet, la période où ils auraient dû être récoltés.

La réduction de l'offre est aussi soumise aux contraintes de main d'œuvre, plus durement ressenties en saison pluvieuse lorsque la concurrence devient plus vive entre les différents systèmes de culture pratiqués au sein des exploitations.

Enfin, l'état de dégradation des pistes en saison des pluies ne permet pas aux villages enclavés de proposer leur offre sur les marchés. En saison sèche, les planteurs des villages éloignés des marchés ont recours aux petits véhicules (taxi-brousse) pour achemi-

Tableau 1. Saisonnalité de l'offre de plantain sur les marchés de production (1993-1995).

Saison	Saison des pluies (mai-oct. 1994)			Saison sèche (nov. 1994-avr. 1995)			Variation saisonnière		
Marché	Mile 20	Bole	Owe	Mile 20	Bole	Owe	Mile 20	Bole	Owe
Offre/ semaine (rég.)	3 100	223	4 500	4 300	483	6 300	38 %	116 %	40 %
Prix/kg en FCFA	75	49	45	55	40	37	-26 %	-18 %	-17 %

Tableau 2. Saisonnalité de l'offre de plantain sur les marchés de production (1995-1997).

Tableau A :

Saison	**Saison des pluies**											
Marchés	**Mile 20**			**Bole**			**Owe***			**Penda-Mb.**		
Année	1995	1996	1997	1995	1996	1997	1995	1996	1997	1995	1996	1995
Offre/ semaine	3 300	4 060	4 000	330	450	400	5 300	6 705	7 225	600	1 100	600
Nb. vendeurs	211	232	217	66	90	81	–	13	20	10	15	10
Prix/kg en FCFA	69	78	102	45	48	69	52	52	55	75	56	75
Nb. d'acheteurs	62	82	86	10	10	12	–	8	11	7	12	7

Tableau B :

Saison	**Saison sèche**							
Marchés	**Mile 20**		**Bole**		**Owe***		**Penda-Mb.**	
Année	1996	1997	1996	1997	1996	1997	1996	1997
Offre/ semaine	4 500	4 800	770	550	6 400	5 800	1 400	750
Nb. vendeurs	236	232	122	94	27	19	17	10
Prix/kg en FCFA	62	52	32	31	40	39	56	50
Nb. d'acheteurs	66	102	11	15	17	9	12	8

* Dans le cas d'Owe, il s'agit de l'offre transitant par le village et non de l'offre réelle sur le marché.

ner leurs régimes. Or, en saison des pluies, la plupart des pistes qui relient ces villages aux marchés deviennent impraticables et empêchent la commercialisation d'une part non négligeable de la production. Le mauvais état des routes accroît les difficultés, les coûts et les risques dans le transport des régimes et entraîne une défection de nombreux acteurs du commerce (grossistes, transporteurs). La baisse conséquente de la demande dissuade bon nombre de planteurs de fréquenter les marchés avec la même régularité qu'en saison sèche (tableau 3).

Tableau 3. Variation saisonnière de la fréquentation des marchés (mai 1995-avril 1996).

Saison	**Saison des pluies**		**Saison sèche**		**Variation saisonnière**	
Marché	**Mile 20**	**Bole**	**Mile 20**	**Bole**	**Mile 20**	**Bole**
Nombre de vendeurs	212	70	231	112	9 %	60 %
Nombre d'acheteurs	83	9	72	11	-13 %	22 %

Tableau 4. Saisonnalité de l'offre de plantain sur les marchés de consommation (Douala).

Saison	Saison des pluies (mai-oct. 1994)			Saison sèche (nov. 1994-avr. 95)			Variation saisonnière		
Marché	Central	New-Deïdo	Bonassama	Central	New-Deïdo	Bonassama	Central	New-Deïdo	Bonassama
Offre/jour (régime)	1 260	1 120	580	1 300	1 300	490	3 %	16 %	-15 %
Prix de gros/kg FCFA	105	91	97	89	76	71	-18 %	-20 %	-28 %
Prix de détail/kg FCFA	131	113	136	91	96	108	-30 %	-18 %	-20 %

Sur les marchés de Douala (tableaux 4 et 5), la saisonnalité de l'offre se traduit surtout par une importante variation des prix de détail entre les deux saisons (plus de 20 %). La hausse des prix au consommateur urbain en saison des pluies résulte du renchérissement des coûts d'approvisionnement, lesquels intègrent les coûts de production et de transport.

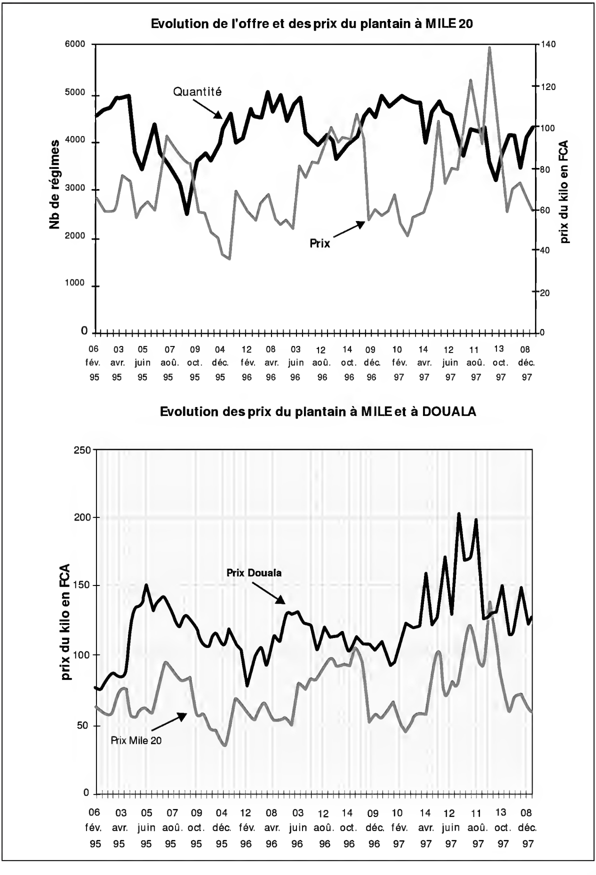
L'instabilité des marchés est également renforcée par les déficiences d'équipements et d'infrastructures adaptées au commerce de gros. Ce qui tient lieu de marché principal de gros de plantain à Douala, n'est en réalité qu'un « tronçon de route de quartier abandonnée » (populairement appelé marché plantain). En dehors de cette place, les grossistes exercent leurs activités sur la chaussée à proximité des marchés de détail, mais toujours sur des lieux non spécialement aménagés à cet effet (manque de place pour le stationnement des véhicules et les opérations de déchargement, absence d'équipements de stockage, de conservation, problèmes d'hygiène et de sécurité).

Instabilité des marchés et activité commerciale

A travers la distribution, le commerçant met en rapport une offre de produits avec une demande en assurant quatre fonctions (Couty 1978) : le transport (transformation spatiale) ; la collecte auprès des fournisseurs et la vente auprès des clients (transformation de quantités) ; le stockage (transformation temporelle) et le conditionnement (transformation des produits).

Toutes ces fonctions ne pouvant être exécutées simultanément, l'activité commerciale comporte un décalage temporel entre le moment de l'achat et celui de la vente. Ce décalage est plus ou moins important en fonction du temps de collecte, de transport et d'autres pratiques mises en œuvre par les intermédiaires (Lançon 1992). L'échange marchand des denrées périssables comme le plantain consiste aussi pour le vendeur à trans-

Tableau 5.



Evolution de l'offre et des prix du plantain à MILE 20

Evolution des prix du plantain à MILE et à DOUALA férer le risque. En se dépossédant de la marchandise, il répercute sur un autre opérateur le risque de dépréciation du produit : baisse de prix, perte physique. Tous les intermédiaires ne sont pas exposés au même degré d'instabilité du marché : le grossiste qui opère avec des quantités importantes et sur une large échelle d'espace et de temps est plus exposé que la détaillante qui peut se réapprovisionner par petite quantité auprès de lui chaque matin. Mais l'objectif de tous ces commerçants est le même : obtenir une rémunération des services qu'ils offrent, en vendant plus cher ce qu'ils ont acheté. Chaque intermédiaire doit donc être en mesure de prévoir avec un minimum d'erreur le prix auquel il pourra revendre ultérieurement la marchandise achetée. Cette prévision est un exercice d'autant plus difficile qu'elle doit prendre en compte les variations de prix dans l'espace et le temps (Lançon 1992). Une incertitude pèse sur l'activité commerciale, d'autant plus que les variations de prix ne sont pas toujours corrélées dans l'espace entre les marchés de production et les marchés de consommation (Temple 1995). Des variations erratiques de prix peuvent provenir des fluctuations de la demande (sous l'effet des facteurs non prévisibles comme le retard dans la paie des fonctionnaires) ou de l'offre (par l'irruption de nouveaux compétiteurs sur le marché).

Après avoir caractérisé l'instabilité du marché de plantain, essayons à présent de voir comment elle est gérée par les acteurs commerciaux de la filière.

Les stratégies individuelles

Des pratiques d'achat et de vente basées sur des relations personnalisées

Plus de 10 % des commerçants de vivres déclarent s'approvisionner régulièrement auprès des mêmes fournisseurs (Vivier 1986). Ils le font pour se prémunir contre l'instabilité de la qualité (le fournisseur leur réserve la meilleure qualité) ; l'instabilité des prix (le fournisseur leur propose des prix « raisonnables ») et contre l'instabilité du capital (le fournisseur leur consent des crédits).

Ces relations personnalisées fournisseur-client constituent également des barrières d'entrée pour des agents sans liens privilégiés avec les protagonistes du marché.

Des pratiques d'achat et de vente à crédit

A Douala, près de 10 % des détaillants accordent des crédits à leur clientèle. Plus de 15 % des grossistes les consentent aux détaillants (Vivier 1986). Ce système de crédit permet d'amortir l'impact des variations de l'offre et de la demande sur la trésorerie des commerçants.

La prise de risque par les grands intermédiaires et son contournement par les petits

Les commerçants qui disposent d'un fonds de roulement suffisant (les grands intermédiaires) acceptent le risque avec l'espoir qu'un retournement de conjoncture pourra leur apporter une compensation. L'importance du capital détenu leur permet d'affronter les variations erratiques de prix qui se traduisent généralement par une succession de pertes et de profits. Leur objectif étant de parvenir à une couverture globale des pertes par les profits. Pour Lançon (1992), l'instabilité des prix favorise la discrimination (« l'écrémage ») entre les agents, puisque les petits intermédiaires ont plus de mal à passer au travers de conjonctures défavorables. Nos observations nous ont fait remarquer que sur les marchés de Douala, pendant la saison des pluies, le nombre de détaillants de plantain diminue de 20 à 30 % par rapport à la saison sèche. Cette situation traduit le comportement des petits intermédiaires qui, pour ne pas courir le risque de perdre la totalité de leur capital pendant cette période de forte instabilité, se retirent momentanément de la filière. Ce faisant, ils adoptent une stratégie qui leur permet de contourner ce risque. Pour de nombreux acteurs du commerce des produits vivriers, l'accès à un capital suffisant reste une contrainte plus forte (même si elle est moins visible et moins médiatisée) que l'accès au transport ou à l'information (indépendamment de l'existence des systèmes étatiques d'information sur les marchés).

Les stratégies collectives

Ces stratégies correspondent en fait à une gestion de l'instabilité par l'organisation des marchés.

La réglementation de l'accès au marché

L'introduction incontrôlée de nouveaux commerçants sur le marché cause un préjudice aux anciens puisqu'elle accroît l'instabilité des prix et réduit leur marge : la concurrence de nouveaux venus pouvant entraîner une hausse du prix d'achat ou une baisse du prix de vente.

Pour résoudre ce problème, les commerçants restreignent l'accès au marché à travers une réglementation qu'ils adoptent dans le cadre de leurs associations. A Douala, comme dans la plupart des marchés, les vendeurs des produits vivriers se sont constitués en associations réparties en secteurs suivant les différents produits. Chaque association est dirigée par un responsable élu par ses membres, qui veille à la bonne marche de son secteur en réglant les petits litiges entre les membres ou ceux qui les opposent à d'autres agents. Ces associations interviennent dans la sécurité des produits, la fixation des prix et, surtout, dans l'attribution d'espaces de vente (Tchouanmo 1997).

Le contrôle des prix

Des fortes variations de prix qui persistent sur un marché amènent souvent les opérateurs à prendre des mesures collectives pour les atténuer. C'est ainsi qu'en décembre 1996, pour soutenir le prix du plantain, les producteurs-vendeurs du marché de Penda-Mboko ont réduit collectivement leur offre. Après s'être concertés, ils se sont constitués en deux groupes selon leurs villages d'origine, en présence du sous-préfet, pour se relayer sur le marché. Chaque groupe devant apporter ses régimes une fois toutes les deux semaines. L'offre est passée de 900 à 400 régimes par semaine et le prix du plantain a augmenté de 36 %. Mais cette mesure a révélé rapidement ses limites : après deux mois, les grossistes ("buyam-sellam") ont boycotté momentanément ce marché et obligé les producteurs à revoir leurs prix à la baisse.

Le regroupement des commerçants autour des segments de marché

Les détaillants de plantains du marché central de Douala proposent en moyenne 1300 régimes par jour. Pour sécuriser l'approvisionnement et garantir l'écoulement de leur produit, ils se sont répartis en trois groupes selon la clientèle visée et la qualité des régimes proposés. Chaque groupe s'est attribué un nom et un emplacement sur le marché. Le premier groupe ("Bonajo") s'approvisionne en régimes de première qualité et mise sur la clientèle aisée, le second ("Akwa") s'intéresse à la qualité moyenne et le troisième ("New-Bell") achète des régimes de qualité inférieure et s'adresse à une clientèle populaire.

Conclusion

L'étude de l'instabilité des marchés vivriers n'est pas une fin en soi, mais plutôt un moyen de connaissance du fonctionnement des SADA, en vue de l'amélioration de leur efficacité. Cette efficacité étant entendue comme « leur capacité d'assurer un approvisionnement alimentaire en quantité et en qualité, à un prix accessible à toutes les catégories de la population urbaine, et cela de façon durable » (Argenti 1997). L'élaboration d'un programme de développement des SADA est une vaste entreprise dont nous n'avons nullement la prétention de définir les contours. Nous conclurons tout simplement en soulignant ces trois points :

1) La clarification et la restauration du rôle de l'Etat

L'échec des expériences étatiques d'offices de commercialisation et les politiques de libéralisation ont rendu l'Etat « un peu frileux » et très peu positif envers les acteurs des SADA, qui le perçoivent surtout par son côté répressif (collecte des taxes, abus de contrôles routiers, tracasseries policières).

L'Etat devrait être un régulateur des forces du marché au bénéfice de la collectivité toute entière, un médiateur entre les groupes de pression, un facilitateur et le garant des règles qui s'imposent à tous. L'amélioration des SADA ne peut se faire sans que soient clarifiées les règles du jeu entre les divers acteurs, sans la mise en place d'un cadre réglementaire qui favorise la transparence en précisant les droits et devoirs des acteurs.

2) La reconnaissance de l'importance des marchés de gros

C'est le stade de gros, et non pas les stades de la production, du transport ou de la vente au détail, qui est décisif dans la structure des circuits. C'est en agissant d'abord sur lui qu'on peut améliorer efficacement la distribution. En rassemblant en un lieu toute l'offre et la demande d'un produit, le marché de gros permet la formation d'un prix d'équilibre (dans la transparence) et une grande diminution des coûts de transaction (Tollens 1997).

3) Le financement du commerce des produits vivriers

La contrainte de capital reste majeure pour les nombreux acteurs du commerce des produits vivriers. L'instabilité des prix, « en écrémant » le marché vivrier (par une mise à l'écart des petits commerçants), désorganise la filière et réduit l'efficacité avec laquelle elle remplit sa fonction d'approvisionnement des centres urbains. Des crédits adaptés à ces acteurs devraient être mis au point.

Références bibliographiques

Argenti O. 1997. Approvisionnement et distribution alimentaires des villes de l'Afrique francophone. Actes du Séminaire sous-régional FAO – ISRA.

Bikoï A. 1996. Bilan après 3 ans. CRBP Cameroun. Infoplantain, N° spécial.

Kuperminc O. 1988. Saisonnalités et commercialisation de la banane plantain en Côte d'Ivoire. Fruits 43(6) : 359-368

Lançon F. 1992. Gestion de l'incertitude marchande et organisations : l'exemple du commerce des produits vivriers au Togo; économie institutionnelle et agriculture. Actes du XIII^{ème} séminaire d'économie rurale.

Tchouanmo J. 1997. Vendre et acheter le vivrier à Yaoundé et à Douala. La Voix du Paysan 70 (nov. 1997).

Temple L. 1995. Les conditions du développement d'un marché vivrier. Le cas de la banane plantain dans la zone forestière du Cameroun. Thèse de doctorat, Université de Montpellier I, France.

Tollens E. 1997. Les marchés de gros dans les villes africaines. Approvisionnement et distribution alimentaires des villes de l'Afrique francophone. Actes du Séminaire sous-régional FAO – ISRA.

Vivier P. 1986. Etude de la commercialisation des produits vivriers au Cameroun. Ministère du commerce et de l'industrie, Cameroun.

La consommation et les critères de qualité du plantain à Douala et Yaoundé

S. Dury[1], N. Bricas[2], J. Tchango Tchango[3] et A Bikoï[3]

Abstract – Plantain consumption and quality criteria in Douala and Yaoundé
This study is an analysis of plantain consumption and quality criteria based on in-depth discussions and surveys of numerous women in Douala and Yaoundé (Cameroon). It is shown that plantain is the favourite starch base for all urban households, with no distinction of age, standard of living or geographic origin. Even the populations of non-producer regions have a strong preference for the fruit. In spite of this, consumption seems limited because of the excessively high price of produce, whose supplies are insufficient in towns. It is essential to take the quality criteria of end-users into account with a view to improving varieties and/or plantain cultivation and marketing methods. Even if produce quality does not slow consumption today, this could happen with the development of new technology essential for increasing production. Some general criteria of 'good' quality are identified here: large fingers, strong colour, suitability for cooking. In addition, several quality criteria depend on the type of culinary use. The characters desired (ripeness, size and cost) and those not wanted are described for the main culinary preparations. From the methodological point of view, this work shows the advantage of taking into account the classification of produce according to the quality characteristics as seen by consumers.

Résumé– *A partir d'entretiens approfondis et d'enquêtes auprès de nombreuses femmes de Douala et Yaoundé (Cameroun), cette étude analyse la consommation et les critères de qualité du plantain. Elle montre que ce produit est la base amylacée favorite de tous les ménages urbains, sans distinction d'âge, de niveau de vie ou d'origine géographique. Même les populations originaires de régions non productrices de bananes ont une forte préférence pour ce produit. Malgré cela, la consommation apparaît limitée en raison du prix excessif de cette denrée, dont l'offre est insuffisante au niveau des villes. Dans la perspective d'amélioration des variétés et/ou des méthodes de culture et de*

---

[1] CIRAD-AMIS Yaoundé, Cameroun

[2] CIRAD-AMIS, Montpellier, France

[3] CRBP, Jombé, Cameroun.

commercialisation du plantain, la prise en compte des critères de qualité par les utilisateurs finaux est indispensable. Même si la qualité du produit n'est pas aujourd'hui un frein à sa consommation, elle pourrait le devenir avec le développement de nouvelles technologies indispensables à l'augmentation de sa production. Certains critères généraux de « bonne » qualité sont ici identifiés : gros doigts, couleur prononcée, bonne capacité de cuisson. Par ailleurs, plusieurs critères de qualité dépendent du type d'utilisation culinaire. Ce travail présente, pour les principales préparations culinaires, les caractères souhaités (maturité, taille, coût) et redoutés. Du point de vue méthodologique, ce travail montre l'intérêt de prendre en compte la classification des produits selon leurs caractéristiques de qualité, telle qu'elle est faite par les consommateurs.

Introduction

La banane plantain constitue avec le manioc et le macabo une des bases de l'alimentation des populations rurales et urbaines des provinces du Centre et du Sud du Cameroun (Baris et Zaslavsky 1983). Le plantain est un produit « indigène » utilisé dans de nombreuses préparations culinaires (Grimaldi et Bikia 1985) de tous les groupes ethniques où il est cultivé. La consommation de ce produit est souvent liée à des événements importants de la vie des familles camerounaises : mariage, funérailles, réunions et fêtes. Dans certains cas, la présence d'un plat spécifique de plantain est même obligatoire (Tchango-Tchango *et al.* 1998). Dans les deux grandes villes du Cameroun, Yaoundé et Douala, il semble que la consommation par habitant est en chute depuis une quinzaine d'années. Selon Temple *et al.* (1997), la consommation annuelle par habitant entre 1984 et 1994 serait passée de 77 kg à 62 kg en moyenne sur les deux villes.

Quelles sont les raisons de cette évolution ? Est-ce un problème de qualité lié à une évolution des préférences alimentaires et à une moins bonne adéquation entre le produit plantain et la demande des consommateurs urbains, comme cela a pu être observé pour différents produits vivriers dans les villes africaines ?

Dans un contexte d'urbanisation, se pose alors la question des orientations de la recherche variétale ou de la recherche sur les systèmes de culture du plantain pour contribuer à maintenir, ou à renforcer, la compétitivité de ce produit sur les marchés locaux. Quels sont les critères de qualité du plantain recherchés par les consommateurs urbains ? Comment se segmente l'offre en plantain sur les marchés urbains ?

Afin de répondre à ces questions, une étude à Douala et Yaoundé a été réalisée entre octobre 1997 et mai 1998 dans le cadre d'une Action Thématique Programmée (ATP)[1] du CIRAD en collaboration avec le CRBP, l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) et l'Institut National de la Cartographie (INC, Yaoundé). Cette ATP, intitulée « L'approvisionnement des villes : les organisations au cœur des ajustements », proposait une analyse des principales filières de produits vivriers. Nous utilisons ici une partie des résultats relatifs à la consommation.

---

[1] Voir à ce sujet Moustier (1995).

Méthodologie

L'étude a été organisée sous forme d'une série d'entretiens qualitatifs et d'enquêtes.

Une phase préparatoire a consisté en une série d'entretiens approfondis auprès, d'une part, de groupes de femmes d'origines socio-économiques diverses, et, d'autre part, de personnes ressources (restauratrices, cuisinières, etc.). Ces entretiens ont permis d'identifier et de décrire les différentes préparations culinaires comportant du plantain (appelées « mets »), les caractéristiques du plantain convenant pour chacun de ces « mets » et les occasions de consommation pour chacun d'eux (situations d'usage). Enfin, ils ont permis d'identifier les diverses représentations de la qualité du plantain.

A partir des résultats de ces entretiens, un questionnaire plus directif a été constitué. Il a été proposé à 60 ménagères[2] de Douala et 30 ménagères de Yaoundé, entre mars et mai 1998. Il portait sur les critères de qualité du plantain. Au cours de cette «enquête qualité », 82 questionnaires ont été correctement remplis et retenus pour l'analyse. En raison du choix aléatoire des ménages au sein de six quartiers différents (Etoa-meki, Madagascar et Melen à Yaoundé ; Bonabéri, Bonamoussadi et Bessengue à Douala), on peut considérer que cet échantillon représente de façon satisfaisante la population urbaine de ces deux villes. Par des questions fermées, il a été demandé de décrire chaque « type » de plantain que la ménagère distinguait et pouvait nommer.

Parallèlement à ces entretiens et enquêtes centrés sur la consommation et la qualité du plantain, une enquête plus large sur la consommation alimentaire a été effectuée (enquête « conso »). Elle a été réalisée sur un échantillon raisonné (selon l'âge, l'ethnie et le niveau de vie) de 184 ménagères de Yaoundé et 200 ménagères de Douala en octobre 1997. Le questionnaire portait notamment sur la consommation des produits dits « de base » : plantain, manioc, riz, macabo… Les personnes interrogées ont été choisies selon la méthode des quotas afin d'avoir une indépendance entre niveau de vie, âge et groupe ethnique. L'échantillon n'est ainsi pas représentatif de la population des villes car il sur-représente les Nordistes et les Mbamois et sous-représente les Béti, dans le cas de Yaoundé, et les Bamilékés, dans le cas de Douala. Les personnes aisées ou âgées sont également sur-représentées par rapport aux ménages plus défavorisés ou jeunes (Roubaud 1994). Cet échantillon permet en revanche des analyses par sous catégories.

Pour l'analyse, la population a été segmentée en cinq grands groupes selon l'origine ethnique : « Bassa et côtiers » (Douala, Bassa, Bakossi, Bakweri, etc.), « Bamiléké et assimilés » (Bamiléké, Bamoun, Banso, Meta, etc.), « Béti et assimilés » (Maka, Bulu, Eton, Ewondo, Baya, etc.), « Mbamois et assimilés » (Yambassa, Bafia, Banen, etc.) et « Nordistes et assimilés » (Massa, Mofou, Foulbé, Mafa, Tikar, etc.). Ce découpage, toujours discutable mais assez représentatif et opérationnel, est cohérent avec d'autre analyses (Roubaud 1994). Par ailleurs, un indice de niveau de vie tenant compte du revenu déclaré et du patrimoine observé (biens durable, habitat, mobilier…) a été établi. La population a été répartie en trois classes de niveau de vie, « riches », « moyens » et « pauvres ». Enfin, cinq classes d'âge ont été distinguées.

---

[2] Le terme « ménagère » désigne la femme responsable de l'alimentation du ménage (approvisionnement et préparation). En pratique, ce sont presque toutes les femmes adultes.

Résultats

Fréquence de consommation, prix relatif du plantain et préférences des consommateurs

Le plantain est moins consommé que le riz et le manioc

Au cours de l'enquête consommation, il a été demandé aux ménagères de classer par ordre décroissant d'importance les trois produits qu'elles ont consommé le plus pendant le mois précédent. Le plantain apparaît en troisième position après le riz et le manioc, aussi bien à Douala qu'à Yaoundé (tableau 1).

Tableau 1. Produits les plus consommés en septembre 1997 (en %).

	Douala				Yaoundé				Total			
	1er	2ème	3ème	IP	1er	2ème	3ème	IP	1er	2ème	3ème	IP
Riz	40	28	17	**32**	28	28	18	**26**	34	27	18	**29**
Plantain	25	13	13	**19**	16	11	11	**13**	21	13	13	**17**
Manioc	17	29	18	**21**	27	27	22	**26**	21	28	20	**23**
Maïs	9	11	15	**11**	16	11	18	**15**	12	11	16	**12**
Macabo	3	3	8	**4**	5	8	11	**7**	4	5	9	**5**
Pas de réponse	6	19	**29**	-	8	15	**20**	-	8	16	**24**	-

IP = Indice pondéré = [(1er choix x 3) + (2ème choix x 2) + (3ème choix)]/6

Source : ATP « Approvisionnement des villes ». Enquête « conso », CIRAD, CRBP, INC, IRAD.

Cette moindre consommation du plantain par rapport au riz et au manioc peut être due soit à une question de préférences des consommateurs, soit à un problème de prix.

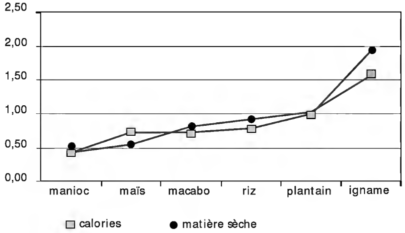
Le plantain est l'un des produits les plus chers

Si l'on rapporte les prix des produits de base amylacés, tels qu'observés sur les marchés de Yaoundé, à la teneur en matière sèche ou bien à la valeur énergétique de partie consommable (figure 1), il apparaît que le plantain est, après l'igname, le produit le plus cher avec 391 FCFA le kg de matière sèche et 110 FCFA les 1 000 calories.

Les prix de la matière sèche et de la calorie de tubercule de manioc frais sont plus de deux fois moins chers que ceux du plantain. Le prix de la matière sèche de riz est sensiblement égal à celui du plantain, mais la « calorie plantain » est 1.3 fois plus coûteuse que la « calorie riz ».

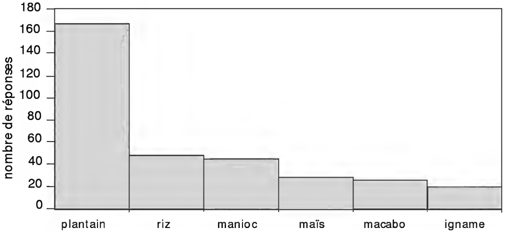
Les consommateurs préfèrent le plantain aux autres produits de base

A la question : « Si tous ces produits (plantain, manioc et dérivés, riz, macabo, igname, maïs) coûtaient le même prix, lesquels préféreriez-vous ? ». Sur les 335 ménagères ayant répondu à la question, 241 (soit 72 %), ont cité le plantain parmi les trois réponses classées par ordre décroissant de préférence. La moitié des ménagères ont cité le plantain comme premier choix. Le manioc et le riz arrivent en deuxième position avec chacun environ 13 % des premiers choix, puis le groupe « macabo, igname et maïs » prennent la troisième place avec environ 6 à 7 % des réponses (voir figure 2).



Source : calculs réalisés à partir des données de prix de la Direction de la Statistique et de la Comptabilité Nationale et des tables de composition des aliments de la FAO et de la Direction Générale de la Recherche Scientifique, Yaoundé.

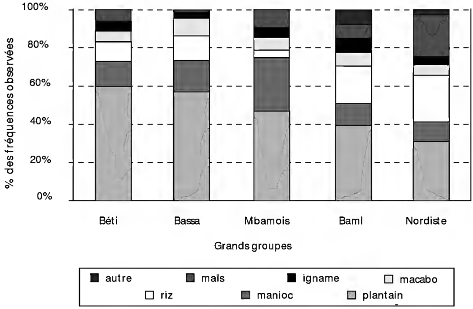
Figure 1. Rapport entre le prix du plantain et celui des autres produits amylacés de base.



Source : ATP « Approvisionnement des villes ». Enquête « conso », CIRAD, CRBP, INC, IRAD.

Figure 2. Le produit préféré des ménagères si les produits étaient au même prix (octobre 1997).

Dans tous les groupes « ethniques », le plantain apparaît comme le produit préféré relativement aux autres produits, avec des différences entre les groupes : 62 % des femmes Béti et 56 % des femmes « Bassa et Côtiers » préfèrent le plantain aux autres produits cités. Chez les Nordistes, 30 % des ménagères citent le plantain comme produit préféré, ce qui représente un taux élevé compte tenu de leurs traditions culinaires qui n'intègrent pas ce produit. Dans ce groupe, le plantain arrive à égalité avec le riz et le maïs (figure 3).



Source : ATP « Approvisionnement des villes ». Enquête « conso », CIRAD, CRBP, INC, IRAD.

Figure 3. Les préférences selon l'origine géo-culturelle des «ménagères» (octobre 1997).

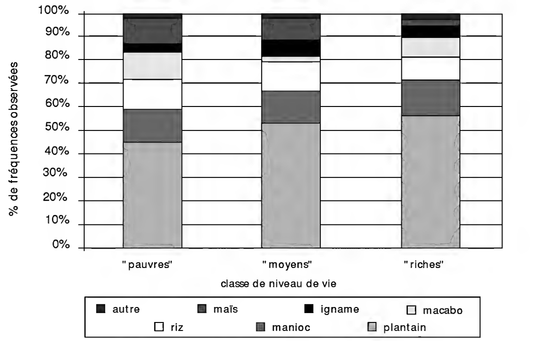
L'extrapolation de ces résultats à l'ensemble de la population de Yaoundé et Douala augmenterait la proportion de personnes préférant le plantain, car les populations traditionnellement peu consommatrices (Nordistes) sont sur-représentées dans l'échantillon. Le plantain est donc le produit amylacé préféré par plus de la moitié de la population urbaine de Douala et Yaoundé[3].

Les préférences pour le plantain sont également sensibles au niveau de vie des consommateurs (figure 4) : les ménages plus aisés déclarent plus souvent le plantain comme leur produit préféré. Cela peut s'expliquer par une plus grande habitude de consommation de ce produit à prix relativement élevé.

Enfin, les résultats montrent que les ménagères préférant le plantain sont de tous âges et résident dans la ville depuis des durées diverses. Les deux seules variables explicatives de la préférences pour le plantain, significatives au seuil 5 % à partir d'une analyse factorielle sur matrice de corrélations, sont donc le niveau de vie et le groupe ethnique. L'analyse des préférences et des prix relatifs des produits montre enfin que le produit le plus proche du plantain, et certainement le plus susceptible de se substituer à lui en terme de préférences alimentaires, est le riz. Si rien n'est fait pour rendre le prix du plantain plus compétitif par rapport à celui du riz, il est probable que ce dernier devienne peu à peu et de façon durable, voire irréversible, le produit préféré des populations urbaines. Cette tendance, si elle est confirmée, augmenterait la dépendance alimentaire vis à vis du reste du monde, dans la mesure où le riz consommé à Yaoundé et Douala est importé de l'étranger, et que les perspectives de production nationale sont actuellement limitées.

---

[3] Les pâtes et le pain n'ont pas été retenus dans cette étude, mais il est réaliste de penser qu'ils ne seraient pas cités de façon préférentielle.



Source : ATP « Approvisionnement des villes ». Enquête « conso », CIRAD, CRBP, INC, IRAD.

Figure 4. Les préférences selon le niveau de vie du ménage (octobre 1997).

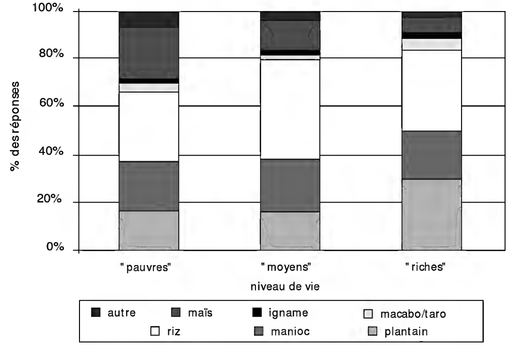
Profil socio-économique du ménage consommateur de plantain

On peut comparer les résultats concernant les préférences aux résultats qui portent sur le produit effectivement le plus consommé. Il apparaît que tous les ménages consomment moins de plantain qu'ils ne le souhaiteraient (comparer les figures 4 et 5) et compensent cela par la consommation de riz, produit également apprécié et légèrement moins coûteux, et de manioc, beaucoup moins cher que le plantain.

Le plantain est plus consommé par les ménages riches

Les grands consommateurs de plantain sont des gens plutôt aisés. Si on répartit la population totale entre trois groupes de niveau de vie, on s'aperçoit que 30 % de la population du groupe le plus aisé annonce le plantain comme produit le plus consommé pendant le mois de septembre 1997, contre seulement 13 % de la population la moins aisée.

A la question : « si vous aviez plus d'argent, changeriez-vous quelque chose à votre alimentation ? », deux tiers (66 %) des ménagères ont répondu « oui ». Les produits qu'elles consommeraient en plus grande quantité sont par ordre décroissant : le plantain (25 % des réponses), la viande (19 %), le riz (18 %), le poisson (10 %) et l'igname (8 %). Il est intéressant de noter que les ménagères expriment une contrainte financière pour l'igname et le plantain, deux produits amylacés cultivés traditionnellement dans la région. Le riz vient également en bonne place et semble ainsi bien intégré dans les habitudes alimentaires. En revanche, le macabo et le manioc ne viennent qu'en fin de liste avec respectivement 4 et 2 % des réponses.



Source : ATP « Approvisionnement des villes ». Enquête « conso », CIRAD, CRBP, INC, IRAD.

Figure 5. Produit le plus consommé en septembre 1997, selon le niveau de vie du ménage.

Ces résultats convergent avec ceux de Temple *et al.* (1997) : le plantain n'est pas un bien de consommation de base et son élasticité par rapport au revenu est positive. Toutefois, les présentes enquêtes ne permettent pas de dire si cette élasticité est proche ou nettement supérieure à un.

Les consommateurs de plantain sont en général originaires des régions où l'on cultive le plantain, mais ce n'est pas toujours le cas

Les plus grands consommateurs de plantains sont les Bétis et les « Bassas et Côtiers ». Respectivement 24,7 % et 20,5 % d'entre eux déclarent le plantain comme le produit le plus consommé. Seuls 12 % des Nordistes l'ont déclaré comme produit de consommation principal. Si ce chiffre est relativement faible, il témoigne cependant d'une diversification de l'alimentation de ces populations résidant dans les villes du sud puisque leurs traditions alimentaires n'intègrent ni la banane ni le plantain.

Comme pour les préférences, les variables âges et « nombre d'années de résidence dans la ville » n'influencent pas la consommation de plantain.

Qualité et caractéristiques du plantain

La qualité du plantain « en général » et « en particulier »

Les entretiens approfondis réalisés avec les ménagères et restauratrices révèlent que l'on ne peut se limiter à parler de la qualité du plantain d'une façon générale. D'une part, les caractéristiques de qualité auxquelles les consommateurs sont sensibles varient selon les individus en fonction de leur origine géo-culturelle, de leur âge, de leur sexe, etc. Et d'autre part, ces caractéristiques et critères de qualité n'ont pas la même importance relative selon l'utilisation qui est faite du produit.

Cela dit, on peut tout de même considérer que certaines caractéristiques de la qualité sont constantes et appréciées par toutes les catégories sociales, à tout âge et pour tout type de cuisine ou de circonstances. Ce sont ces caractéristiques communes que plusieurs auteurs ont tenté de mettre en évidence et d'analyser. Pour S. Nyoungou cité par Gauer (1993), le critère de qualité le plus important pour les acheteurs est la maturité du régime ou des doigts. Selon ces auteurs, les consommateurs s'attendent à payer plus cher un régime mature. La maturité peut être appréciée par deux critères : le degré de remplissage des doigts et la couleur de la pulpe lorsque l'on casse un doigt.

Mais ces auteurs reconnaissent que les consommateurs cassent rarement les doigts au moment d'acheter leur plantain sur le marché. On peut alors se demander quels sont les critères de reconnaissance de la qualité effectivement mobilisés au moment de l'achat. N'Da Adopo *et al.* (1996) apportent des précisions sur les facteurs intervenant sur la définition du prix du régime vert. Ils rappellent premièrement les aspects notés par Gauer (1993) : taille et poids du régime, niveau de remplissage des doigts et coloration de la pulpe, mais précisent que ce sont des critères de qualité décrivant seulement le stade de récolte. Ils ajoutent que l'aspect frais ou flétri, qui reflète les conditions de transport et de stockage, constitue le deuxième facteur déterminant le prix du régime vert sur les marchés de Douala. Les commerçants « définissent un régime de qualité, d'abord comme un régime qui a atteint un bon développement sur pied au moment de la récolte ; cela lui confère des caractères assez objectifs et mesurables : doigts de grosse taille, aux angles suffisamment arrondis, et à la pulpe de couleur saumon assez prononcé » (N'Da Adopo *et al.* 1996 p. 402). Est également cité comme critère de reconnaissance, « l'aspect plutôt brillant » (idem p. 398) du régime de plantain vert de bonne qualité marchande.

Les entretiens menés auprès des ménagères montrent qu'elles ont la même définition minimaliste de la « qualité ». Il s'agit de fruits cueillis à maturité et transportés dans de bonnes conditions. Ils ne sont ni fanés ni pourris, et les doigts sont bien remplis. Cependant, au-delà de ces aspects généralement admis, de nombreuses variations apparaissent. Ce travail propose une première tentative de description des perceptions de la qualité du plantain selon les consommatrices finales : les mères de famille, chargées à la fois de l'achat et de la préparation des produits.

Le plantain se caractérise par une grande variété de cultivars qu'il n'est pas aisé de classifier. Y compris dans la même ethnie, les dénominations des cultivars ne sont pas stables. A la limite, chaque famille dénomme un plantain de façon différente selon qu'il lui trouve telle ou telle particularité : une forme « d'écureuil » ou « d'oreille » par exemple, une tendance à donner des fruits dédoublés, etc. Dans l'enquête sur la « qualité » du plantain, il est apparu que 80 % des ménagères interrogées étaient capables de nommer et de décrire avec précision au moins un type de plantain. La valeur moyenne et médiane du nombre de types nommés et décrits par ménagère est égal à quatre. Au maximum certaines ménagères distinguent nominativement jusqu'à dix types de plantains. Mais les signes de reconnaissance des cultivars sont complexes et instables d'une ethnie à l'autre. Les différents descriptifs identifiés lors des entretiens sont relatifs :

- à la taille du régime (en poids et en longueur),
- au nombre de mains par régime,
- à la taille des doigts en diamètre et/ou en longueur,
- au nombre de doigts,
- à la forme des doigts (serrés, rapprochés, en « écureuil », en désordre, collés…)
- à la couleur de la peau (rouge, vert clair, vert foncé, noir, noir et blanc, grise),
- à la présence de lignes (« traits ») sur la peau
- à la couleur de la pulpe : claire, rose, blanche rouge.

Le problème se complexifie en ville où sont présentes de nombreuses ethnies différentes. Par exemple à Yaoundé, 15 ménagères ont cité au total plus de 48 noms différents de « types » de plantain qu'elles peuvent distinguer. Dans les conditions de réalisation des enquêtes, il est difficile de savoir si un même nom cité par deux personnes différentes correspond au même cultivar et si deux noms différents correspondent à des cultivars différents. Malgré le caractère peu rigoureux de cette approximation, nous avons choisi de retenir, pour cette première analyse, le critère « prix » comme indicateur relativement synthétique des préférences des consommateurs urbains et par conséquent de la « qualité ».

Etant donné que les ménagères avaient classé les types selon leur prix, nous avons retenu le « type le plus cher » et le « type le moins cher ». Les caractéristiques suivantes concernent donc, non pas des cultivars différents, mais un ensemble de cultivars jugés respectivement « le plus cher » ou « le moins cher ».

Qualité et taille du régime et des doigts

Toutes choses égales par ailleurs, il semble que les plantains les plus chers (de bonne qualité) ne sont pas toujours les plus longs ou ceux à gros régimes : 76 % des types cités comme les plus chers ont des petits ou moyens régimes (tableau 2). De même, les plantains les moins chers (de moins bonne qualité) sont souvent longs ou moyens. La taille des doigts semble par contre plus pertinente et plus corrélée au prix du plantain. Près des deux tiers (63 %) des plantains les plus chers sont définis comme ayant des doigts longs et/ou gros, contre seulement 41 % pour les plantains les moins chers. Ces résultats concordent avec ceux de Gauer (1993) sur un point mais sont différents sur un autre. La taille des doigts est confirmée comme critère « de cherté » et « de qualité ». En revanche, contrairement à Gauer, la taille du régime de plantain n'apparaît pas comme un critère de qualité pertinent.

Ainsi, du point de vue des consommateurs, le critère de taille jouera positivement pour les doigts mais non pour le régime.

La qualité selon le mode de préparation du plantain

Le grand livre de la cuisine camerounaise (Grimaldi et Bikia 1985) recense trente recettes à base de plantain. Les entretiens menés avec les ménagères révèlent une grande variation des modes de préparation, y compris pour une même recette de base. On peut cependant regrouper les différentes préparations du plantain selon le mode de cuis-

Tableau 2. Relation entre le prix et la taille du régime et des doigts du plantain.

	taille du régime	fréquence relative (en %)	Taille des doigts	fréquence relative (en %)
Plantain le moins cher	long	27	gros/longs	41
	moyen	39	minces/courts	57
	petit	27	toutes tailles	2
	toutes tailles	7		
Plantain le plus cher	long	21	gros/long	63
	moyen	60	mince/court	35
	petit	16	gros et court	2
	toutes tailles	3		

Source : ATP « Approvisionnement des villes ». Enquête « qualité », CIRAD, CRBP, INC, IRAD. Mai 1998.

son et de transformation du produit. Les résultats des entretiens ont conduit à distinguer dans le questionnaire de l'enquête : le plantain bouilli, le bouillon de plantain, le plantain braisé, le plantain frit, le plantain « malaxé », le plantain « sauté », « fourré », les chips de plantain et le plantain pilé (tableau 3, voir pp. 522-523).

Pour chacun des modes de préparation, chaque ménagère a indiqué si elle préférait un type de plantain particulier (au sens défini précédemment), si elle considérait qu'un type de plantain ne pouvait pas convenir, et a expliqué pourquoi. Elle a également indiqué le degré de maturité désiré, les occasions de consommation et le coût de chaque préparation.

Caractéristiques de qualité et mode de préparation

Le plantain est en général préféré non mûr par les ménagères pour la plupart des préparations culinaires, à l'exception des frites et du « braisé » (tableau 4). Cependant pour ces mets, il semble exister des différences de goût. Les frites préparées avec le plantain mûr sont, semble-t-il, appréciées par de nombreuses femmes, par la plupart des enfants et pratiquement toujours par les Européens. En revanche, la plupart des hommes du Sud et du Centre Cameroun préfèrent, s'ils ont à manger des frites, le plantain non mûr ou moyennement mûr. A la question posée collectivement à un groupe d'hommes : « préfére-t-on le plantain mûr ou non mûr pour les frites ? » ; ils répondent d'une seule voix et sans hésiter : « ça dépend des goûts », et d'ajouter : « quand tu prépares avec le non mûr, quand tu manges, ça fait « croc-croc-croc », c'est un autre plaisir ! ».

Occasions de consommation

La plupart des ménagères n'associent pas un type de préparation à des occasions particulières. Quelques ménagères (moins de 10 % de celles qui ont répondu à la question) citent les frites comme met privilégié des plats de fêtes, pour la vente et comme une préparation particulièrement appréciée des enfants.

Coût

Le coût de préparation est plutôt considéré comme cher pour quatre plats sur neuf : « frites », « chips », « fourré », « malaxé ». Les préparations « moins chères » correspondent au « braisé », au « bouilli », au « bouillon » et au « sauté ».

Tableau 4. Degré de maturité désiré pour chaque préparation (réponse des « ménagères »).

	Bien mûr (%)	Moyennement mûr (%)	Non mûr (%)	Indifférent ou en mélange	Nombre total de réponses (= 100 %)
Frites	77	7	10	5	70
Chips	5	18	*68*	9	44
Braisé	50	35	0	15	14
Bouilli	18	15	*54*	13	67
Pilé	4	13	*58*	24	45
Fourré	5	33	38	23	21
Bouillon	13	21	*62*	4	48
Malaxé	2	11	*76*	11	45
Sauté	11	17	*63*	9	35

En italiques, les chiffres significatifs.

Source : ATP « Approvisionnement des villes ». Enquête « qualité », CIRAD, CRBP, INC, IRAD. Mai 1998.

Cultivars préférés et modes de préparation

Il apparaît que pour la plupart des préparations (bouilli, fourré, bouillon, sauté, braisé, malaxé), la moitié ou les deux tiers des ménagères expriment clairement des préférences pour un type de plantain particulier (tableau 5). Pour la plupart de ces mêmes préparations les ménagères définissent également des types de plantains ne convenant pas (tableau 6).

Ces résultats montrent bien que les ménagères ne considèrent pas le plantain comme un tout indifférencié. Elles distinguent des catégories plus ou moins adaptées ou totalement inadaptées à la préparation de chaque met. Les types préférés ne sont bien souvent pas les mêmes selon la préparation et les critères d'appréciation de la qualité et dépendent ainsi de chaque plat. Les préparations les moins exigeantes selon les cuisinières semblent être les frites et les chips, préparations pour lesquelles la plupart des types conviennent, à condition que les doigts soient mûrs en général.

Disponibilité du plantain

La plupart des plantains se trouve sur le marché à toute saison de l'année (tableau 7). Il n'existe pas de différence significative pour les types « plus cher » et les types « moins chers ». Quelques cultivars sont rares et chers.

Les ménagères sont relativement satisfaites de la qualité actuelle du plantain

Pour conclure, on peut citer les résultats de l'enquête menée auprès de 380 ménagères en octobre 1997 (tableau 8). Seules 15 % d'entre elles affirment avoir eu des difficultés à trouver du plantain de bonne « qualité » au sens large du terme. Ce résultat est identique à celui concernant le riz, produit sec, et inférieur à celui concernant le manioc (35 % des ménagères ont eu des difficultés à en trouver). Même si l'extrapolation de ces résultats à l'ensemble de l'année est délicate, il semble que la question de la qualité du plantain n'est pas le frein essentiel à sa consommation.

Tableau 5. Pour chaque préparation culinaire, les ménagères ont-elles citées un type de plantain préféré ?

	oui (%)	non (%)	Nombre total de réponses (= 100 %)
Frites	30	70	68
Chips	30	70	43
Braisé	67	33	15
Bouilli	51	49	65
Pilé	38	62	42
Fourré	55	45	20
Bouillon	46	54	46
Malaxé	67	33	45
Sauté	53	47	34

Source : ATP « Approvisionnement des villes ». Enquête « qualité », CIRAD, CRBP, INC, IRAD. Mai 1998.

Tableau 6. Pour chaque préparation culinaire, les ménagères ont-elles citées un type de plantain ne convenant pas?

	Oui (%)	Non (%)	Nombre total de réponses (100 %)
Frites	33	67	33
Chips	73	27	15
Braisé			3
Bouilli	31	69	32
Pilé	31	69	16
Fourré			3
Bouillon	35	65	20
Malaxé	53	47	19
Sauté	60	40	15

Source : ATP « Approvisionnement des villes ». Enquête « qualité », CIRAD, CRBP, INC, IRAD. Mai 1998.

Tableau 7. Disponibilité du plantain.

	Toute l'année (en %)	saison sèche (en %)	rare (en %)	nombre total de réponses (100 %)
Le moins cher	74	26	0	35
Le plus cher	81	14	6	37

Source : ATP « Approvisionnement des villes ». Enquête « conso », CIRAD, CRBP, INC, IRAD. Oct. 97.

Tableau 8. Au cours du mois d'octobre 1997, avez-vous rencontré des problèmes pour trouver des produits de bonne qualité ?

	OUI	NON	Ne sait pas
Manioc	35	64	1
Plantain	15	83	1
Riz	15	84	1
Macabo	18	79	3
Tomate	21	78	1
Oignon	23	76	3
Banane verte	15	82	2

Source : ATP « Approvisionnement des villes ». Enquête « conso », CIRAD, CRBP, INC, IRAD. Octobre 1997.

Par ailleurs, quand on demande aux ménages de citer des problèmes de qualité qu'ils peuvent rencontrer, seule la moitié d'entre eux cite un exemple. Les problèmes principaux correspondent à une cuisson difficile et à une consistance dure, même après une cuisson prolongée (36 % des réponses), et à une couleur « blanche » de la pulpe (14 % des réponses). Sont également cités, mais moins souvent, un changement de couleur à la cuisson (10 % des réponses) et une difficulté d'épluchage (9 %). Le problème de saveur (goût) est cité seulement par deux ménages sur 42 ayant exprimé un problème de qualité. Enfin, sont également cités la présence de « cailloux » (graines) à l'intérieur de la pulpe et une consistance « trop molle ».

Ces problèmes de qualités ne sont pas automatiquement associés à un mode de culture du plantain, même si pour de nombreux ménages, 21 sur 50 qui ont répondu à la question, le plantain cultivé avec de l'engrais est synonyme de « problèmes de goût » et de consistance trop dure. Les enquêtes menées ne permettent pas de conclure clairement sur cette question, car le plantain cultivé avec de l'engrais est souvent synonyme de plantain venant de l'ouest du pays ou de plantain « à gros doigts ». Le caractère « dur » pourrait être lié aux conditions pédo-climatiques de cette région plutôt qu'à l'utilisation d'engrais. Il faudrait vérifier si l'idée, communément admise par la population camerounaise, selon laquelle l'ajout d'engrais détériore la qualité correspond à une réalité objective ou non. Pour ce faire, on pourrait par exemple imaginer un test de dégustation en double aveugle de plantains cultivés avec et sans engrais (à différentes doses) et sur un même terroir.

Conclusion

Le plantain est de loin le produit de base préféré par les populations urbaines de Douala et Yaoundé. Cette préférence s'exprime chez tous les groupes socio-culturels, jeunes et vieux, riches et pauvres, originaires ou non de la région de culture du plantain. Malgré cette préférence déclarée, les ménages consomment plus de riz et de manioc que de plantain. Les raisons de cette distorsion ne viennent pas d'un problème de qualité mais bien d'un problème de prix, lié vraisemblablement à une offre insuffisante vis-à-vis de la demande. Il est vrai qu'une croissance éventuelle de l'offre pourrait poser des problèmes de qualité dans la mesure où de nombreuses personnes interrogées pensent que les plantains cultivés avec de l'engrais chimique ont une cuisson difficile et une pulpe de qualité médiocre. Ce problème ne doit pas être négligé dans la recherche de variétés ou de modes de culture plus productifs.

Le riz, produit essentiellement importé, cité en seconde place dans les préférences, prend de plus en plus d'importance dans les habitudes alimentaires des populations urbaines. Si son prix relatif se maintient en dessous de celui du plantain, il est probable que les populations changent durablement leurs habitudes et se tournent de plus en plus vers ce produit. Le problème de dépendance alimentaire que pourrait poser ce changement de préférences, s'il se confirmait et s'amplifiait, rend plus urgente la recherche de solutions qui permettent d'abaisser le coût relatif du plantain, aujourd'hui produit favori, mais qui risque de ne pas le rester.

D'un point de vue méthodologique, ce travail révèle que la classification des plantains selon les cultivars utilisée par les agronomes ou les sélectionneurs n'est pas totalement pertinente lorsque l'on s'interroge sur les critères de qualité mobilisés par les consommateurs. La distinction que ceux-ci opèrent entre les différents types de plantain ne correspond pas à cette classification. L'identification des critères de qualité des consommateurs doit donc s'appuyer sur leur classification. Un travail reste à mener pour croiser ensuite les deux classifications et permettre ainsi aux agronomes et sélectionneurs de mieux identifier les atouts et handicaps de chaque cultivar du point de vue de la qualité. Cela dit, les critères de qualité n'apparaissent pas absolus pour tous les plantains. C'est en fonction de l'utilisation culinaire que se hiérarchisent ces critères de façon spécifique.

Bibliographie

Baris P. & J. Zaslavsky. 1983. La demande et le marché des vivres dans les villes du centre et sud. Partie I : données. SODECAO. République Unie du Cameroun. 247 pp. + annexes.

Gauer O. 1993. Incidence de la qualité et de la taille du régime sur le prix de la banane plantain dans les marchés de Douala. Rapport réalisé au CRBP, *non publié*, 5 pp. + annexes.

Grimaldi J. & A. Bikia. 1985. Le grand livre de la cuisine camerounaise. SOPECAM, Yaoundé. 258 p.

Moustier P. 1995. Approvisionnement des villes africaines : les organisations au cœur des ajustements. Document de lancement de l'Action Thématique Programmée, CIRAD-FLHOR. *non publié.*

N'Da Adopo, A. Lassoudière & J. Tchango Tchango. 1996. Importance du stade de récolte pour la commercialisation de la banane plantain au Cameroun. Fruits 51 (6) : 397-406.

Roubaud F. 1994. La question ethnique sur le marché du travail à Yaoundé : discrimination ou solidarité ? Rapport d'étude, DIAL, 30 pp.

Tchango Tchango J., A. Bikoï, R. Achard, J.V. Escalant & J.A. Ngalani. 1998. Post-harvest technologies of plantain. FAO document (*accepté pour publication*).

Temple L., A. Bikoï & J. Chataigner. 1997. La consommation de banane plantain au Cameroun. Les Cahiers de la Recherche Développement 44 : 73-85.

Tableau 3. Les grands types de préparations culinaires du plantain au Cameroun.

Préparation	Principe de base	Variations	Produits d'accompagnement	Remarque
Frites	Le plantain en cours de maturation (c'est à dire non complètement vert) est épluché, découpé en lamelles, puis frit dans l'huile de palme ou une autre huile.	Il peut être découpé en forme de batonnet (comme les frites de pommes de terres).	Apprécié avec le safou (*Dacryodes edulis*) Acccompagne le poulet ou le poisson braisé.	C'est une préparation relativement coûteuse à cause de l'utilisation de l'huile en grande quantité.
chips	Le plantain vert est découpé en rondelles et frit dans l'huile de palme ou une autre huile.		Produit apéritif ou coupe faim.	C'est une préparation industrielle ou artisanale (destinée tion à la vente).
braisé	Le plantain est mis à cuire aux braises du feu.	A Douala, on épluche et on gratte le plantain avant cuisson. A l'ouest on le fait cuire avec la peau. Au centre et au sud, on enlève avant cuisson seulement la première peau.*	Accompagne souvent le poisson braisé.	Vendu dans la rue, en accompagnement du poisson.
Bouilli	Le plantain sans sa première peau, et entier ou coupé en deux morceaux, est cuit pendant une heure environ dans de l'eau bouillante.	On gratte « la seconde peau » avant ou après la cuisson.	Accompagne n'importe quelle « sauce ».	C'est de loin la préparation la plus commune et la plus simple.
pilé	Le plantain est pilé au pilon dans un mortier.	Pilé, après avoir été cuit à l'eau et égoutté, ou bien après avoir été grillé.	« Sauces » diverses.	Rare en ville car cette préparation demande beaucoup de temps et d'énergie : aliment de base des Boulou.
pilé et fourré	Le plantain pilé est mélangé avec des légumes feuilles, de la viande ou des haricots rouges.		Le fourré est un plat complet.	C'est un plat traditionnel de l'Ouest du Cameroun.
Bouillon	Le plantain découpé est cuit avec une grande quantité d'eau, du sel du piment et parfois des crevettes.	Ajout de poisson, ou d'arachides ou de macabo.*	Idem.	

Tableau 3. (suite)

Préparation	Principe de base	Variations	Produits d'accompagnement	Remarque
Malaxé	Le plantain est découpé en petit morceaux et cuit à l'eau. On conserve une partie de l'eau de cuisson et on ajoute de l'huile de palme. « On secoue la marmite hors du feu de façon à ce que les morceaux du fond montent en haut et ceux du haut descendent. Le mouvement doit être continu jusqu'à ce que les morceaux collent entre eux et ne bougent plus ».*	On ajoute souvent de de l'arachide.	Le malaxé est un « plat complet ».	Le mouvement des deux mains, de l'avant vers le corps, décrivant la façon de mélanger est très caractéristique.
« sauté » appelé « plantain à l'huile »	Le plantain découpé, bouilli est mélangé à l'huile de palme.		Obligatoire, Mbongo chobi (poisson sauce noire) par exemple.	C'est un plat courant chez les Bassas et cotiers. Cette préparation est similaire à celle du macabo.

* Grimaldi et Bikia (1985).

Copyrighted material

Système d'information des marchés et analyse de la sécurité alimentaire. Le cas du plantain dans le centre et le sud du Cameroun

Ludovic Temple[1] et J. Engola Oyep[2]

Abstract – Market information system and analysis of food security. The case of plantain in central and southern Cameroon
Plantain makes an important contribution to food security for the population of central and southern Cameroon. In addition to this value as food, it is of undeniable exchange value for the various players in the sector. The setting up of a market information system by the authorities, completed by an economic research operation performed by IRAD and CIRAD make it possible to appraise the ability of plantain to ensure food security. It was found that markets in the centre and the south are polarised, accounting for the difficulties experienced on the supply side in meeting the volume of demand in the long term. The degree of market effectiveness with regard to the seasonal feature of production was analysed on the one hand and its instability on the other. Finally, the knowledge generated was used to contribute to the methodological improvement of the market information systems with a view to achieving a better response to the requirements of players.

Résumé – *Le plantain contribue de manière importante à la sécurité alimentaire des populations de la province du Centre et du Sud Cameroun. Outre cette valeur d'usage, il a une valeur d'échange indéniable pour les différents acteurs de la filière. La mise en place d'un système d'information des marchés par les pouvoirs publics, complétée par une opération de recherche en économie de l'IRAD et du CIRAD, permettent d'apprécier la capacité du plantain à satisfaire la sécurité alimentaire. La mise en évidence d'une polarisation des marchés entre lea Centre et le Sud explique les difficultés de l'offre à répondre dans le long terme aux sollicitations quantitatives de la demande. Il est ensuite analysé le degré d'efficacité du marché par rapport à la saisonalité de la production, d'une part, et son instabilité, d'autre part. Enfin, les connaissances induites sont mobilisées pour contribuer à l'amélioration méthodologique des systèmes d'information sur les marchés en vue de mieux répondre aux besoins des acteurs.*

---

[1] CIRAD-FLHOR, Yaoundé, Cameroun

[2] Ministère de la Recherche Scientifique et Technique (MINREST) Yaoundé, Cameroun.

Introduction

Le plantain constitue un produit alimentaire de base pour les populations de l'Afrique Centrale forestière. En 1983-1984 le coefficient budgétaire de la banane plantain était respectivement de 28,8 et 27 % dans les villes de Yaoundé et Douala. En parallèle, les prévisions démographiques sur la croissance des villes soulèvent des questions sur les conditions de réalisation de la sécurité alimentaire future et leur approvisionnement en plantain. Or, la sécurité alimentaire comporte trois composantes (Azonlay et Dillou 1993) :

- l'existence des disponibilités alimentaires suffisantes,
- la stabilité des approvisionnements dans le temps et dans l'espace,
- l'accès matériel et économique de tous aux approvisionnements disponibles.

La première composante recoupe la notion d'offre alimentaire et suppose des accroissements de production. La deuxième composante souligne l'importance de la stabilité des approvisionnements qui peut être menacée par divers facteurs tels que l'instabilité de la production, les déficiences des infrastructures de stockage et des systèmes de commercialisation, les fluctuations inter annuelles et inter-régionales des prix et les fluctuations cycliques de l'offre et de la demande sur les marchés internationaux. La troisième composante rappelle que l'accès à la nourriture est tributaire de la disponibilité d'un revenu.

Dans le contexte de libéralisation économique, le rôle des pouvoirs publics est de moins en moins d'intervenir directement dans la production et/ou la distribution des denrées alimentaires. Ils doivent œuvrer à l'émergence de conditions favorisant une articulation efficace entre l'offre et la demande alimentaire pour stimuler l'intervention d'opérateurs privés. La mise en place au Cameroun d'un système d'informations sur les marchés (SIM) vivriers depuis 1993 participe de ce processus. Ce système fonctionne au sein du ministère de l'Agriculture et a bénéficié d'un appui technique de la FAO[1]

La présente communication s'appuie à la fois sur les observations du SIM et sur les résultats d'enquêtes de deux opérations de recherche conduites par l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) et le CIRAD[2]. Cette communication se propose de rendre compte (I) des tendances du marché du plantain dans les provinces du Centre et du Sud, (II) de la saisonnalité et de l'instabilité des prix et, enfin, (III) de l'utilité sociale d'un observatoire des prix et les indications méthodologiques qui en découlent pour la mise en place d'un système d'information des marchés.

La régionalisation des tendances dans les provinces du Centre et du Sud

Les travaux de recherche en économie sur le plantain au Cameroun (Temple et Chataigner 1995) différencient trois marchés régionaux caractérisés par une relative autonomie[3] : la zone d'altitude (ouest, nord-ouest) ; les zones d'approvisionnement de Douala (sud-ouest, littoral) et les zones d'approvisionnement de Yaoundé (centre et sud). Cette troisième zone avec 200 000 tonnes de plantain au recensement de 1989 concourt pour environ 25 % à l'offre du pays.

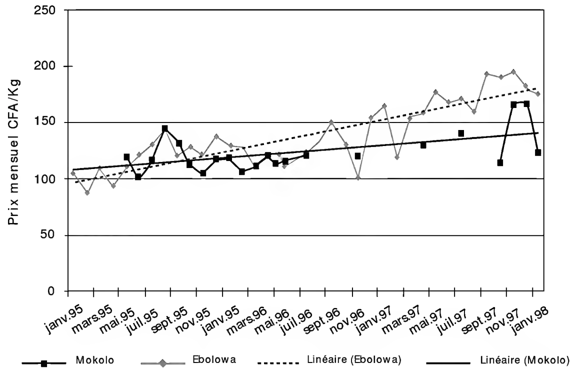
---

[1] Le financement initial a été assuré par un don du Japon administré par la Banque Mondiale.

[2] Action Thématique Programmée de recherche : approvisionnement des villes en Afrique.

Le dispositif méthodologique d'observation des prix

Deux types principaux de marché sont suivis depuis 1994. Les marchés de production dans les zones rurales (Obala, Saa, Bafia, etc) qui jouent un rôle de centralisation spatiale des transactions entre vendeurs producteurs et acheteurs commerçants. Les marchés de consommation (Mokolo, Mvog Mby, Ebolowa) qui mettent en confrontation commerçants et consommateurs. Toutefois, la réalité de cette distinction n'est pas toujours évidente car la plupart des marchés ont ces deux fonctions mais l'importance de l'une par rapport à l'autre varie selon la période de l'année. Sur les marchés précités, il est suivi les prix des transactions finales entre détaillants et consommateurs au niveau des unités locales de mesure (petit tas, moyen tas, gros tas et régime). Le suivi est réalisé tous les 15 jours sur les marchés de production et toutes les semaines sur les marchés de consommation.



Source : SNAR Projet F&L (Graphique L. Temple).

Figure 1. Prix Plantain Ebolowa (centre) Mokolo (Yaoundé).

---

[3] Cette autonomie est liée à la différenciation spatiale des centres de consommation qui polarise l'organisation des flux et aux dynamiques spécifiques de l'offre de plantain dans chacune des régions.

Les tendances de prix dans la province du Sud

En 1987, les travaux en géographie économie (Dongmo 1987) montraient que 10 % des approvisionnements de Yaoundé provenaient de la province du Sud. En 1998, d'après nos observations, ce pourcentage serait compris entre 5 et 7 %. Mais surtout, on constate d'abord que les prix du marché d'Ebolowa sont supérieurs à ceux de Yaoundé, ensuite que cet écart tend à augmenter depuis 1994 malgré un fléchissement en 1998. Les explications suivantes ont été repérées.

- Le niveau de prix supérieur à Ebolowa (par rapport à Yaoundé) est lié à l'attraction qu'exerce la demande gabonaise dans cette région. La zone de production de plantain localisée entre Ebolowa et la frontière approvisionne plus le marché gabonais que celui de Yaoundé.
- L'augmentation de l'écart entre les deux villes montre que l'offre de la province du Sud n'arrive pas à satisfaire simultanément la demande sous-régionale et la demande locale. Les déterminants de cette « rigidité » ne sont pas clairement identifiés. Ils pourraient être liés à l'accroissement de la pression phytosanitaire. Cette hypothèse reste à confirmer par des enquêtes agronomiques.
- L'inflexion en 1998 est liée à la fermeture de la frontière gabonaise depuis 1997, en relation avec l'instabilité politique en République Démocratique du Congo. Cette fermeture a eu pour conséquence un déplacement des échanges du marché d'Abang Minko'o sur celui de Kye-Ossi. L'inflexion observée en 1998 serait donc, on peut l'espérer, conjoncturelle.

Les tendances de prix sur les marchés de Yaoundé : des prix réels aux prix nominaux

Trois marchés principaux ont une fonction de gros[4] pour l'approvisionnement de Yaoundé en plantain : Mfoundi, Essos, Mvog Mby. Chacun de ces marchés est approvisionné par une zone de production spécifique.

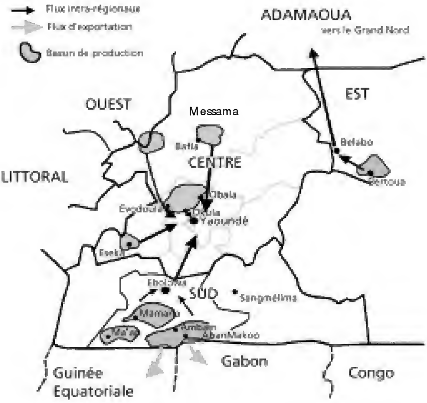
- Le marché d'Essos (arrivage des camions la nuit) est principalement ravitaillé par le département du Nyong et Mfoumou. Ce marché approvisionne ensuite les détaillants des marchés de consommation de Elig Ejoa, Etoudi, Nkoleton.
- Le marché de Mfoundi est approvisionné par Saa, Ombessa. Il approvisionne les marchés de consommation : Mfoundi, Essos.
- Le marché de Mvog Mby est alimenté par les marchés des départements du Nyong de So'o, du Nyong et Kellé et éventuellement par le marché d'Essos.
- Enfin le marché de Mokolo est approvisionné par Okola (Leiké) et le Nyong et Kellé.

Pour tenir compte de cette hétérogénéité dans la fonction des différents marchés, nous avons évité le calcul d'un prix moyen et choisi de spécifier la tendance à partir des observations sur le seul marché de Mokolo[5]. Celui ci remplit presque exclusivement une

---

[4] La fonction de "gros" n'est pas stable dans le temps. Selon les périodes, un même marché peut jouer une fonction de "gros" par rapport aux autres ou l'inverse.

[5] Une moyenne entre les différents marchés serait calculée entre des marchés qui ont une fonction de gros et des marchés qui ont une fonction de détail. Elle ne rendrait pas directement compte de l'augmentation subie par le consommateur.



Sources : Observatoire des marchés Horticoles. Projet Fruits et Légumes IRAD. F. Issen et L. Temple.

Figure 2. Bassin de production plantain.

fonction de marché de consommation. Le prix du plantain en valeur nominale est passé de 97 F CFA/kg en 1994, à 156 F CFA/kg en 1998, soit une augmentation de 60 % en 5 ans. En valeur réelle, cette augmentation est de 31 %[6].

Les séries de prix mobilisés sur les marchés de Yaoundé (Centre) et d'Ebolowa (Sud) révèlent une tendance à la hausse qui par hypothèse traduirait un déficit quantitatif de l'offre par rapport à la demande des marchés urbains.

Des fluctuations saisonnières aux déterminants de l'instabilité...

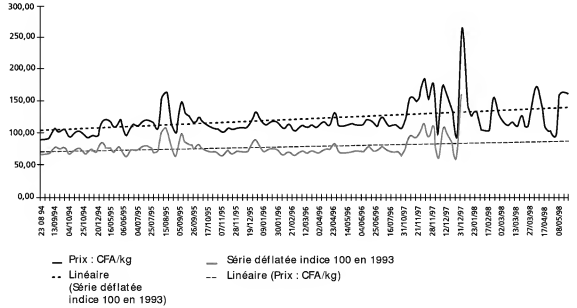
Il est classique d'associer la saisonnalité de l'offre agricole à des variables climatiques : pluviométrie, température. Dans les provinces du Centre et du Sud, on différencie deux saisons en fonction du caractère bimodale des pluies. La première saison d'abondance de l'offre a lieu en saison sèche, de mi-novembre à fin mars. Elle est suivie par une période de pénurie pendant la petite saison des pluies, du mois d'avril à mi-juillet. Enfin la petite saison sèche de juillet à mi-août et la grande saison des pluies d'août à mi-novembre, sont des périodes de transition. En lissant les données par une moyenne mobile mensuelle, on peut vérifier en quoi les prix entre les différents marchés de consommation de Yaoundé d'une part, et entre les marchés de production d'autre part, rendent compte de cette saisonnalité climatique. Ceci permet ensuite de s'interroger sur les corrélations entre les prix des zones de production et ceux des marchés de consommation.

---

[6] L'indice d'inflation retenu est celui de la DSCN.

La saisonnalité de l'offre, quel impact sur l'intégration du marché de Yaoundé ?

Les données mobilisées portent sur les deux marchés de Mokolo et de Mvog Mby[7]. Elles montrent (I) d'abord une augmentation des prix entre novembre et décembre (période d'abondance de l'offre), ensuite une inflation à partir de mars-avril (période de pénurie) sauf (II) sur Mvog Mby.



Source : SIM/SNAR, Projet F&L IRAD. Graphique L. Temple.

Figure 3. Mokolo plantain.

(I) La première observation est liée à la fête de Noël qui induit une augmentation importante de la demande de plantain dans les villes et dans les zones rurales. Ceci confirme la place du plantain comme bien à élasticité revenu positive à vocation festive. L'écart de prix entre les deux marchés est relativement faible, ce qui montrerait une bonne circulation de l'information en période d'abondance de l'offre.

(II) La corrélation entre Mokolo et Mvog Mby est mauvaise à partir de mars, en raison de la structure du système d'approvisionnement de chacun de ces marchés. En période d'abondance régionale, Mokolo est en partie ravitaillé par des zones périurbaines de proximité par des détaillantes qui collectent directement le produit auprès des producteurs. Quand le plantain devient rare, ces détaillantes se tournent vers les marchés de Mfoundi et d'Essos qui ont une fonction de gros.

---

[7] Le marché de Mfoundi a dû être éliminé en raison de la mauvaise qualité des observations.

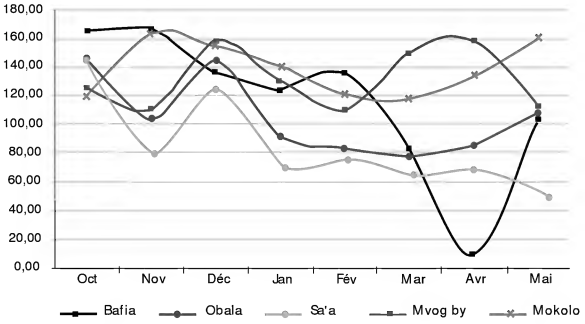
En revanche, le marché de Mvog Mby est principalement ravitaillé par la province du Sud. Il subit plus directement la pénurie observée dans cette région du fait de la connexion du Sud au marché gabonais. Par ailleurs, les réseaux de circulation de l'information et des produits entre Mvog Mby et les autres marchés de gros de la ville semblent défectueux.

Les prix dans les zones de production[8]

Les prix dans les zones de production permettent trois constats. En premier lieu, une bonne corrélation entre les marchés d'Obala et de Saa (respectivement situés à 40 et 70 km de Yaoundé) en période d'abondance. C'est à dire d'octobre à avril où se concentre la forte demande en plantain liée aux fêtes de Noël.

En deuxième lieu, une différence marquée avec le marché de Bafia (120 km de Yaoundé) où les prix sont beaucoup plus élevés que Yaoundé jusqu'au mois de mars et plus bas au mois d'avril. Bafia approvisionne Yaoundé en contre-saison au mois d'avril. Les déterminants et contraintes de cette production de contre-saison restent à identifier (conditions climatiques localisées ou stratégie des producteurs) en vue d'accroître la production à cette période.

Les trois courbes confirment une pénurie saisonnière de plantain à partir du mois d'avril. Cette pénurie n'est pas uniquement liée à l'impact des variables climatiques. Elle



Source : SIM/SNAR, Projet F&L IRAD. Graphique L. Temple.

Figure 4. Prix du plantain CFA/kg Centre.

---

[8] Les prix relevés dans les zones de production sont des prix consommateurs dans les zones de production et non des prix aux producteurs.

s'explique aussi par le fait que beaucoup de revendeuses abandonnent leur activité de commerçante pour se consacrer à leur propre champ (Guyer 1993). De fait, pendant cette période, l'approvisionnement en plantain pose des problèmes de sécurité alimentaire pour les populations du Centre.

L'intégration spatiale entre les zones de production et de consommation

Le différentiel de prix entre les zones de consommation et de production peut être utilisé pour analyser le degré d'intégration d'un marché synonyme d'efficacité. En prenant pour repère le marché de Mokolo et les marchés de Obala et Saa, on observe que ce différentiel est faible en période d'abondance mais qu'il augmente de manière importante en période de pénurie. La circulation de l'information économique et les coûts de transaction sont par hypothèse plus importants pendant cette période. L'utilité d'une diffusion d'information sur les prix par les pouvoirs publics n'est donc pas homogène dans le temps et dépend de la saisonnalité des produits. La diffusion d'information apparaît plus utile pendant les périodes de pénurie saisonnière.

La saisonnalité des prix de l'offre en plantain dans la province du Centre confirme pour partie, celle de la saisonnalité de l'offre. Cependant, le différentiel de prix entre zones de production et zones de consommation n'est pas stable selon la distance au marché (Bafia) et la période de l'année. Ce résultat permet de mieux cibler dans le temps les besoins d'informations des opérateurs. Il reste insuffisant pour savoir si la saisonnalité de l'offre en plantain met en cause la sécurité alimentaire de la ville entre avril et juillet.

Une première observation tendrait à confirmer que cette pénurie saisonnière est source d'insécurité alimentaire. En effet, les données de long terme (Temple 1993) montrent que la saisonnalité des prix augmente depuis 1970. A cette époque, l'approvisionnement de Yaoundé était facilement assuré par le surplus d'auto-consommation des zones périurbaines. En période de pénurie de l'offre, les producteurs diminuaient leur autoconsommation et maintenaient l'approvisionnement des populations urbaines. En 1998, ce surplus d'autoconsommation a diminué alors que les besoins des villes ont augmenté en tonnages. Ceci se traduit par un accroissement de l'amplitude de la saisonnalité des prix. Si cette tendance devait se confirmer, la saisonnalité de l'offre en plantain deviendrait une cause de l'insécurité alimentaire.

Un élément vient toutefois relativiser le diagnostic précédent. Sous réserve de confirmation par les travaux en cours, il apparaîtrait que la pénurie saisonnière de plantain est compensée par l'abondance de la production de manioc. Les consommateurs substituent du manioc, mais également du riz (importé) au plantain. De fait, la relation entre saisonnalité de l'offre en plantain et insécurité alimentaire implique d'étudier la capacité de compensation par les systèmes de production du manioc ou par les importations alimentaires.

L'instabilité des prix du plantain : quels déterminants?

La notion de sécurité alimentaire implique une stabilité des approvisionnements. Le concept d'instabilité renvoie à la réalisation d'événements aléatoires auxquels les acteurs ne peuvent attribuer des probabilités de réalisation. Or les données brutes de prix rendent compte d'une forte instabilité des prix au kilogramme. Cette instabilité est par hypothèse source d'insécurité alimentaire. Le consommateur ne peut prévoir à priori d'un jour à l'autre quelle quantité de plantain il va pouvoir acquérir avec son revenu. Par ailleurs, cette instabilité interpelle sur l'utilité d'une restitution d'information des prix pour les opérateurs. Pour mieux cerner les sources de cette instabilité, des enquêtes complémentaires ont été lancées. Leur exploitation permet de repérer les explications suivantes.

Une instabilité liée aux unités de mesure

Les unités locales de mesure utilisées par les opérateurs varient en fonction (I) des marchés, (II) des produits, (III) des acteurs, (IV) du type de transaction et (V) des périodes. Si on s'intéresse à l'unité tas (transaction entre un détaillant et un consommateur), on observe qu'il existe une typologie (petit, moyen, gros tas) et que le prix de l'unité est stable toute l'année. On parle du tas de 100, de 200 et de 300. Cette stabilité est trompeuse. C'est le poids du tas qui varie et qui s'ajuste à l'état d'abondance ou de pénurie du marché. Le choix de l'unité observée pour calculer un prix au kilo soulève d'autres difficultés. Par exemple, l'unité régime pour le plantain traduit le plus souvent une transaction entre un grossiste et un détaillant.

Une instabilité liée à la qualité du produit

En relation avec la variabilité de l'unité de mesure, la qualité a une incidence forte sur l'instabilité des prix. Si le prix de l'unité tas est différent selon la catégorie (petit, moyen, gros), en réalité, cette différentiation ne renvoie pas à une question de poids mais à une différenciation qualitative. Le petit tas a le « même » poids que le moyen tas mais il est fréquemment constitué de « déchets ». Cette composition qualitative du tas n'est évidemment pas stable. Ainsi, on constate une dégradation qualitative du plantain vers les mois d'avril et mai où le marché est approvisionné par le plantain dit « tornadé » et celui de l'ouest, peu apprécié par les consommateurs de Yaoundé.

La diversité des unités et leur variabilité dans le temps en fonction du couple poids/qualité sont les variables principales de flexibilité des ajustements entre l'offre et la demande. Cette diversité soulève une difficulté quant à la connaissance des mécanismes de circulation d'information entre opérateurs.

L'instabilité des méthodes d'observation

La complexité et la diversité des variables qui concourent à la formation des prix implique une expérience des enquêteurs. Dans sa manière de relever les prix, l'enquêteur a une incidence sur le caractère aléatoire des prix, compte tenu de la diversité des éléments qu'il faut pondérer pour aboutir à un prix « juste », représentatif d'un état donné de la confrontation offre/demande. Il est clair que l'absence de normalisation des emballages et des qualités complique la tâche de l'enquêteur. La maîtrise du relevé des prix est un métier qui implique un apprentissage progressif.

Une variabilité liée au lieu d'observation

Les observations de prix ont lieu sur les marchés physiques de production. Or la fonction institutionnelle de ces marchés dans la centralisation de l'offre n'est ni exclusive ni dominante. Sur ces marchés physiques ne transite qu'une partie des tonnages commercialisés. Les autres lieux de transaction de l'offre sont par ordre d'importance : le bord de champ, les magasins de stockage et le bord de route. Cette diversité rend compte de l'hétérogénéité des processus de mise en marché, des formes de coordination entre opérateurs et des mécanismes de formation des prix. La localisation du lieu où se forme le prix directeur du marché varie selon les périodes d'abondance ou de pénurie. Enfin, à l'intérieur des villes, les prix varient selon le lieu d'achat et le moment de la[9] journée[10]. L'émergence et l'organisation des marchés physiques est un moyen de faire circuler l'information, de diminuer l'atomicité de l'offre (Lauret 1985). Elle agit donc sur certains déterminants de l'instabilité. Ces marchés de gros impliquent cependant une certaine stabilité spatiale de l'offre. Pour apprécier cette dynamique spatiale de l'offre, on peut comparer les résultats des travaux à ceux de 1984 (Dongmo 1984-85) sur l'importance relative des différentes zones d'approvisionnement. Cette comparaison montre que la contribution de la province de l'Ouest dans l'approvisionnement de Yaoundé tend à diminuer. La contribution de la Lekié (triangle Obala, Okola) et Evodoula dans l'approvisionnement de Yaoundé est en augmentation. Elle est complétée par le département du Mbam. Deux évolutions contradictoires peuvent être soulignées. La première, est le maintien d'une mobilité des aires de production vers le Mbam. La seconde est le ralentissement de cette mobilité et l'apparition de bassins localisés de production à l'intérieur desquelles peut s'identifier l'amorce d'une spécialisation et la constitution de conditions favorables au renforcement du rôle des marchés physiques.

Le système d'information sur les marchés : un outil de recherche développement

En théorie économique, les prix sont un indicateur du niveau d'ajustement entre l'offre et la demande d'un produit. L'information sur les prix revêt un intérêt différent pour les acteurs des filières (commerçants et consommateurs), les chercheurs et les pouvoirs publics.

Utilité des informations de prix pour les acteurs des filières

En principe, un système d'information sur les prix devrait être utile pour les différents acteurs de la filière. Ce système favorise la transparence du marché et oriente les choix des producteurs, intermédiaires et consommateurs. Pour les producteurs, une bonne information devrait leur permettre de planifier leur offre en fonction de la demande, de programmer leur récolte au moment opportun, d'envoyer leurs produits sur les marchés les plus porteurs et de renforcer leur capacité de négociation face aux commerçants.

---

[9] Ceci confirme la chute de la production de plantain de l'ouest dont rend compte les statistiques de production.

[10] Par exemple en périphérie des marchés physiques de consommation, le prix du tas augmente car le détaillant de rue incorpore différents services : proximité au client (la transaction peut se dérouler à partir de son véhicule), service de temps (on peut acheter à n'importe quel moment de la journée) service d'adéquation au besoin du client par le fractionnement en petites unités...

Pour les consommateurs, cette information facilite la gestion des approvisionnements alimentaires en fonction des revenus. En revanche, les grossistes disposent souvent de leur propre réseau d'informations et ne trouvent pas toujours utile de soutenir un système qui transforme l'information en bien public accessible à tous.

Dans les faits, le système actuel d'information sur le prix du plantain au Cameroun ne remplit pas encore son rôle pour plusieurs raisons : la difficulté de prendre en compte l'hétérogénéité des modes de formation du prix (référence infra) au niveau de la qualité du produit, la variabilité des unités locales de mesure, les retards dans la diffusion de l'information collectée et les difficultés d'accès à cette diffusion par les opérateurs ciblés[11].

L'utilité d'un système d'information pour la recherche développement

Pour les chercheurs en sciences humaines, les observations de prix sont nécessaires dans l'élaboration de séries économiques et l'approfondissement des connaissances en économie agro-alimentaire. L'observation des prix du plantain, en rapport avec l'évolution des prix relatifs des denrées substituables, permet d'apprécier l'évolution de la demande alimentaire dans les zones urbaines du Centre-Sud Cameroun. Le suivi des prix du plantain permet également de mieux comprendre le degré d'intégration des marchés de production et de consommation. Les observations de prix sont donc des matériaux de base qui servent d'appui à la création d'informations économiques et à la formulation de connaissances.

Pour les chercheurs en agronomie, ces informations ont une utilité directe faible. En revanche, leur transformation en « connaissances finalisées » par les socio-économistes a une utilité. Par exemple, le constat d'une polarisation des zones de production vers des marchés spécifiques révèle des contraintes localisées pour la diffusion de telle ou telle variété. On peut également mieux localiser les zones de production en cours de spécialisation où la diffusion d'innovations techniques sera susceptible d'économie d'échelle importante...

L'utilité d'un système d'information sur les prix pour les pouvoirs publics

Dans un contexte de libéralisation des politiques économiques, le suivi des prix du plantain est utile pour les pouvoirs publics. Il permet de déceler les tendances en cours et favorise l'élaboration d'une politique agro-alimentaire et/ou agricole. Ainsi, les analyses qui en découlent suggèrent clairement la nécessité d'accroître l'offre en plantain pour répondre aux enjeux de la sécurité alimentaire de Yaoundé et de la sous région dans les années à venir. A un autre niveau, l'importance des différentiels de prix entre zones de production et de consommation montre la nécessité pour les pouvoirs publics d'améliorer les infrastructures de transport et l'aménagement des structures de marché (Engola Oyep 1997). A l'intérieur d'une même ville, les analyses sur les prix des différents marchés montrent que les besoins sur l'aménagement des marchés sont différents et doivent tenir compte, d'une part, de la connexion de ces marchés avec leur zone d'approvisionnement, et, d'autre part, de la fonction de gros de certains d'entre eux qui implique des aménagements spécifiques. Ces deux éléments peuvent être mieux intégrés dans les schémas d'urbanisme.

---

[11] Se référer notamment à Engola Oyep (1995).

Conclusion

Les séries de prix mobilisés sur les marchés de Yaoundé et d'Ebolowa montrent une tension du marché qui suggère une insuffisante adaptation de l'offre aux sollicitations de la demande dans les principales zones de consommation du Centre et du Sud Cameroun. Elles indiquent également que l'approvisionnement alimentaire en plantain de Yaoundé est déterminé par une polarisation des échanges, liée à l'émergence d'un marché sous-régional. La saisonnalité des prix du plantain sur les marchés de Yaoundé n'apparaît pas encore comme un facteur d'insécurité alimentaire à condition toutefois que l'amplitude de cette saisonalité ne s'accroisse pas et que l'offre de produits substituables (manioc, riz) puisse la compenser. L'identification des sources d'instabilité du marché du plantain montre enfin l'importance d'une rigueur méthodologique suffisante pour rendre compte de l'hétérogénéité des différentes formes de coordination sur lesquelles s'appuie le fonctionnement du marché. Si le système d'information sur les prix du plantain est d'une utilité certaine pour les pouvoirs publics et les chercheurs, ce système n'est pas encore suffisamment valorisé par les principaux acteurs du marché. Les travaux en cours qui mettent en relation des chercheurs agro-économistes, des responsables de la collecte d'information sur les prix et des acteurs privés contribuent à l'amélioration du dispositif existant.

Bibliographie

Baris P. & J. Zaslavski. 1983. La demande et le marché des vivres dans les villes du Centre et Sud Cameroun, Synthèse et proposition. SODECAO Cameroun. 41 pp.

Dongmo J.L. 1990. L'approvisionnement alimentaire de Yaoundé. Publication Faculté des Sciences Humaines, Yaoundé, Cameroun. 222 pp.

Egg J. 1994. Quelle analyse du marché céréalier à partir des données des SIM? Dossier réseau connaissance des marchés céréaliers (COMAC). 78 pp.

FAO. 1996. Plan d'action du sommet mondial de l'alimentation. Rome. 48 pp.

Engola Oyep J. 1995. Rapport d'une mission de concertation en suivi des marchés du 01/06 au 31/12/94. FAO, Yaoundé, Cameroun. 27 pp. + annexes.

Engola Oyep J. 1997. Stratégies commerciales des détaillantes de vivres sur les marchés de Yaoundé depuis 1994. Document FAO. 21 pp.

Guyer J. 1993. From Seasonal Income to Daily Diet in a Partially Commercialized Rural Economy. Pp 137-149 *in* Seasonal Variability in Third World Agriculture. The consequence for Food Security. John Hopkins University Press.

Lauret F. & J.F. Soufflet. 1985. Les marchés physiques et l'organisation des marchés. Economie rurale 165 : 3-10.

Temple L. & A. Bikoï. 1997. La consommation de banane plantain au Cameroun. Cahiers Recherche Développement N° 44.

Temple L., J. Chataigner & F. Kamajou. 1996. Le marché du plantain au Cameroun, des dynamiques de l'offre au fonctionnement du système de commercialisation. Fruits 51 : 83.

Les perspectives d'évolution du circuit de distribution de la banane plantain en Côte d'Ivoire

Achille N'Da Adopo[1], G. Amafon Aguie[2], M. Kehe[1], F. Kamara[3] et V. Fofana[2]

Abstract – Evolution perspectives of plantain trade in Côte d'Ivoire

Plantain, one of the traditional major food crops in Côte d'Ivoire, is more and more consumed by people of the northern border countries.

Plantain traditionally associated with coffee tree and cocoa tree during the beginning of their planting, is about to show a decrease of its production due to diminishing of these industrial crops areas. Farmers in the regions of coffee and cocoa production are more interested in palm tree and rubber tree instead of coffee and cocoa trees.

Government as initiated the setting up of a network of wholesales markets. The objective of these markets is to simplify the channel of commercialisation and so improve the revenue of the actors, producers and consumers in particular. The first of these markets built in Bouaké is assured to play an important role in Côte d'Ivoire and the sub-regions countries. The network of wholesales markets would modify the structure of the traditional trade of plantain.

Résumé – *La filière de la banane plantain en Côte d'Ivoire est restée surtout traditionnelle, informelle et caractérisée par une saisonnalité de l'offre, une forte consommation interne, un faible taux d'exportation.*

Depuis quelques années, l'Etat essaie d'améliorer ce secteur et celui des vivriers en général par la mise en place et le développement d'un système d'information sur l'offre, les prix et les flux d'une zone à une autre. La méthodologie et l'impact de ces actions sont observés.

Un projet de création de marché de gros dans les grands centres urbains considérés comme carrefours importants dans la distribution du produit au plan intérieur et sous-régional est en cours.

La recherche est sollicitée pour apporter sa contribution à la réussite de ce projet. L'attente des opérateurs économiques concerne l'amélioration du stockage dans les hangars afin

---

[1] IDEFOR, Abidjan, Côte d'Ivoire

[2] OCPV, Abidjan, Côte d'Ivoire

[3] OCPV, Bouaké, Côte d'Ivoire.

de minimiser les pertes, les méthodes de gestion optimale des stocks en fonction des possibilités de conservation du produit, la formation des acteurs.
L'adaptation, aux besoins des acteurs, des résultats acquis sur le stockage des plantains est discutée.

Introduction

La Côte d'Ivoire dont l'économie et le développement sont basés sur l'agriculture a fortement diversifié ses activités agricoles. Malgré de bonnes performances réalisées par l'agriculture, le secteur des vivriers a connu un développement relativement modeste. De 1960 à 1980, les cultures industrielles (café, cacao, banane, ananas, palmier à huile et hévéa) ont montré une croissance moyenne de 6,1 % par an, contre 3,5 % pour les cultures vivrières (FAO 1985).

La production des vivriers ayant augmenté dans le même sens que la population (figures 1 et 2), une couverture satisfaisante en aliments de base (banane plantain, igname, riz, manioc) a été réalisée. De 1990 à 1995, le tonnage de bananes plantain s'est ainsi amélioré de 4,2 % en moyenne par an et a permis de répondre constamment à la forte demande intérieure et extérieure, faible mais en progression. Le Gouvernement déploie beaucoup d'efforts pour aider les paysans à développer et diversifier leurs cultures. Toutefois, ceux-ci ne s'engagent dans de nouvelles spéculations agricoles que s'ils sont sûrs de pouvoir en tirer des revenus intéressants. Parallèlement à la politique de développement, des actions sont menées pour améliorer la distribution et appliquer des

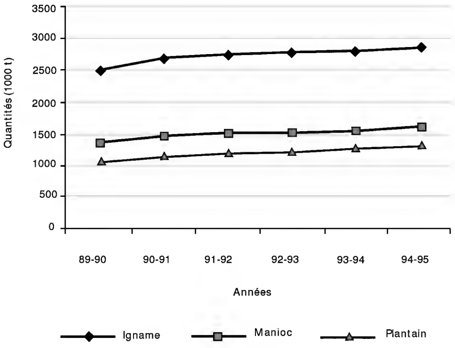


Figure 1. Evolution de la production des principaux féculents (Source : Annuaire des statistiques agricoles de 1992 à 1995).

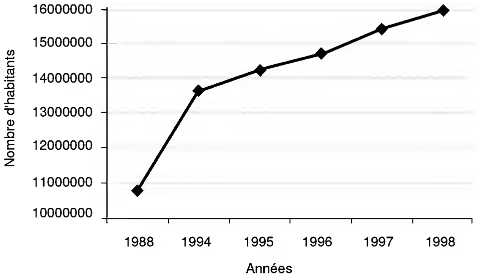


Figure 2. Evolution de la population globale (Source : Institut national de la statistique).

technologies qui permettent de traiter et stocker les vivriers afin d'appuyer les efforts d'organisation du circuit de commercialisation.

L'urbanisation rapide que connaît le pays et l'afflux d'une importante population étrangère ont accru considérablement la demande en vivriers (bananes plantain et manioc particulièrement). Ces données imposent aussi bien une augmentation de la quantité de vivres qu'une adaptation des filières à la nature des besoins et aux types de consommateurs. Cette nouvelle situation et les perspectives qu'elle offre sont discutées dans ce document.

Importance de la banane plantain

La production

Avec une production estimée à 1100000 tonnes en moyenne par an, le plantain représente le deuxième produit vivrier de la Côte d'Ivoire, à égalité avec le manioc et derrière l'igname, avec des contributions respectives de 19, 20 et 39 % sur l'ensemble des productions vivrières. Sa consommation, d'environ 70 kg par habitant et par an, se place après celles de l'igname et du manioc mais avant le riz, avec respectivement 111, 96 et 59 kg en moyenne.

Le plantain est cultivé dans toute la zone forestière. Il est constamment associé à des cultures pérennes (café, cacao) et à d'autres cultures vivrières. Les principales zones de production situées dans l'Est et le Sud-Est du pays jusqu'aux environs des années 1970, se sont déplacées en même temps que le front du cacao et du café dans les régions du Centre-Ouest, du Sud-Ouest et de l'Ouest (Tano 1979, Séry 1988, N'Guessan *et al.* 1993). Le bananier plantain accompagne la cacaoyère et la caféière dans la première culture (Yao 1988) et est, à juste titre, souvent considéré comme un sous-produit de ces plantations. Après la satisfaction des besoins du planteur en autoconsommation, le surplus du plantain est commercialisé.

Pratiquement toute la production provient encore des champs traditionnels (en association culturale), bien que l'on note depuis une dizaine d'années une augmentation de l'importance de la monoculture en exploitation moderne, avec des objectifs de rapport. Ces plantations en culture pure sont généralement mises en place par :

- de jeunes scolarisés, parfois des diplômés, résolus à exercer à temps plein le métier d'agriculteur,
- des salariés exerçant en ville et qui ont décidé d'initier des activités agricoles pour avoir des revenus supplémentaires,
- des hommes d'affaire soucieux de diversifier leurs ressources
- des paysans tournés un peu plus vers les vivriers depuis les chutes qu'ont connues les cours du café et du cacao dans le milieu des années 1980 (Osseni *et al.* 1993).

La production connaît une variation saisonnière : le plantain est abondant de novembre-décembre à mars-avril et moins présent le reste de l'année, avec un minimum qui s'étale de juin à août.

La filière

Les acteurs

Malgré une demande sans cesse croissante estimée à 2,4 % par an, et l'augmentation de la monoculture, le mode de commercialisation et le traitement du produit n'ont pas évolué. La filière traditionnelle du plantain ne fait pas l'objet de dispositions ou de spécifications particulières pour la présentation ou le conditionnement du produit (figure 3).

On trouve différents types de circuits :

1) Producteur ⟶ Consommateur,

il n'y a pas d'intermédiaire. Ce cas s'observe sur le site même de production, le planteur vend directement au consommateur dans le village.

2) Producteur ⟶ Détaillant ⟶ Consommateur,

l'intermédiaire est dans une zone voisine (autre marché rural ou centre urbain proche). La résidence de l'intermédiaire est de fait soit sur le lieu de production ou de vente, soit à proximité de ceux-ci.

3) Producteur ⟶ Collecteur (coxer) ⟶ Détaillant ⟶ Consommateur,

l'acteur est rarement sédentaire sur la place du marché, il vend principalement en régimes et va rapidement se réapprovisionner.

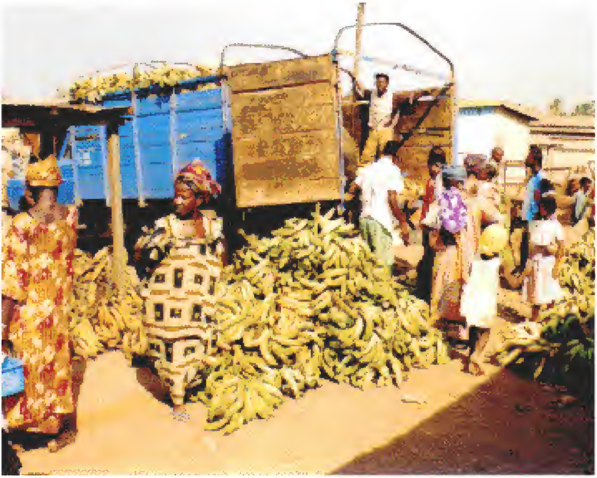


Figure 3. Traitement de la banane plantain dans la filière traditionnelle.

4) Producteur ⟶ Collecteur ⟶ Grossiste ⟶ Détaillant ⟶ Consommateur, l'acteur écoule indifféremment en régimes et en doigts et est permanent sur la place du marché.

Le détaillant ou le grossiste qui fait appel au collecteur écoule en général son produit sur le marché urbain où a lieu la consommation finale (ville régionale moyenne, ville principale).

La quantité de plantains collectée auprès du producteur croît généralement dans un circuit en fonction du nombre des intermédiaires impliqués.

La régularité des collectes d'une part, les zones de provenance éloignées des intermédiaires d'autre part, augmentent le rôle que jouent les collecteurs dans une région donnée. Ces derniers, le plus souvent des autochtones de la zone de production, connaissent bien les producteurs (langue et culture) et leurs plantations. Ils permettent aux intermédiaires (allogènes et étrangers particulièrement) de s'affranchir de la recherche des paysans et de leurs champs et d'économiser ainsi du temps et de l'énergie. Le collecteur, bien qu'il ne soit pas acheteur ou vendeur de plantains, joue un rôle très important dans la structure de la filière parce qu'il facilite l'enlèvement des régimes dans les zones d'accès difficile. Le circuit traditionnelle génère ainsi des petits métiers qui permettent à ces acteurs associés ou secondaires de gagner leur vie (tableau 1).

Tableau 1. Charges et gains moyens (F CFA) des intermédiaires qui ravitaillent le marché de Korhogo (Nord du pays) à partir des régions productrices du Sud-Ouest et de l'Ouest (référence = achat de 550 régimes).

Opérations	Achat du plantain au producteur (Sud-Ouest, Ouest)	Commission du collecteur pour la collecte et le chargement d'un camion	Location de camion (7 tonnes)	Autres charges (transport, commodités, etc.)	Vente en gros à Korhogo	Marge du grossiste
Période de grande production	150000	8000	150000	13000	500000	179000
Période de faible production	400000	8000	150000	13000	850000	279000

(Enquêtes sur les marchés de Korhogo, décembre 1997).

Si on trouve des regroupements des collectes dans certaines villes régionales, l'offre au niveau du producteur est par contre très morcelée. Il est encore peu courant de rencontrer un planteur capable de mettre régulièrement en marché au moins une dizaine de régimes par semaine pendant toute l'année.

Organisation du commerce des vivriers

La mission de l'Office d'aide à la commercialisation des produits vivriers (OCPV)

Le Gouvernement, en réaffirmant dès 1980 sa volonté de se désengager des activités à caractère commercial et industriel, a néanmoins tenu à définir un cadre institutionnel approprié pour réaliser sa politique de sécurité alimentaire.

En 1984, une structure, l'OCPV, est créée par le Ministère du Commerce. La mission confiée à cette structure est d'apporter une aide multiforme aux opérateurs intervenant dans la mise en marché et la distribution effective des produits vivriers.

Dans ce cadre, l'OCPV est chargé :

- d'étudier les problèmes de collecte et de distribution afin de proposer des actions pour une meilleure commercialisation des vivriers,
- de contribuer à organiser les marchés des vivriers (gros et détail) afin de rendre leurs mécanismes et leurs infrastructures plus performants,
- de participer à la définition et à la mise en œuvres de toute politique qui vise à améliorer la distribution des vivriers,
- d'apporter son assistance aux opérateurs de produits vivriers (commerçants, transporteurs, producteurs, industriels, etc.) et d'une manière générale de favoriser la valorisation et la promotion de ces produits.

Les interventions de l'office se sont traduites concrètement par :

1 – la réalisation d'infrastructures et d'équipements dans le cadre d'un programme de création d'un réseau national de marchés de gros. La création de centres de collecte et de groupement de produits vivriers,

2 – l'appui aux transactions commerciales à travers l'organisation des opérateurs, la formation des utilisateurs des infrastructures et équipements de marchés, la formation des membres des coopératives et GVC,
3 – l'appui logistique aux opérations d'exportateurs de produits vivriers, fruits et légumes,
4 – la gestion et la diffusion des informations économiques, statistiques et commerciales sur les produits vivriers. Cette activité consiste à réaliser la collecte, le traitement, l'analyse et la rétrocession des données sur les prix, les disponibilités et les flux sur les produits vivriers. Elle consiste également à participer à l'amélioration de la transparence des échanges et à guider les opérateurs dans leurs prises de décision.

Le système d'information sur les produits vivriers

L'OCPV a mis en place un système d'information reposant sur un réseau d'antennes régionales, des bureaux permanents, des postes d'observation et des centres de collecte qui couvre l'ensemble du pays. Ce système comprend :

- un dispositif d'enquêtes composé de moyens humains (les enquêteurs permanents de l'Office, les collaborateurs extérieurs) et matériels,
- des moyens de traitement des informations,
- des possibilités de diffusion de l'information traitée.

Grâce à ce dispositif, l'OCPV dispose d'une banque d'informations sur :

- les produits (évolution des prix de gros et de détail, les prix bord-champ, les flux commerciaux, les zones de production, les calendriers de récolte et de commercialisation, les marchés et leur tendance, les disponibilités des produits, les coûts de transport),
- les opérateurs (recensement général des commerçants grossistes et identification des producteurs).

Utilisateurs et cibles de la diffusion de l'information

La diffusion de l'information tient compte des besoins en information de chaque catégorie d'opérateurs.

- Au niveau des producteurs :
  - – offre des autres zones de production et prix,
  - – demande de produits vivriers sur les marchés de consommation.
- Au niveau des grossistes ou des détaillants :
  - – disponibilités et zones de production,
  - – zones déficitaires,
  - – tendance des prix,
  - – tendance des prix des autres zones,
  - – coût de transport.
- Au niveau de la consommation finale :
  - – les différents marchés, leur tendance (disponibilités et prix).
- Au niveau des autres utilisateurs (administration, bailleurs de fonds) :
  - – informations conjoncturelles, statistiques et économiques.

La diffusion de l'information aux usagers vise les objectifs suivants :

- le renforcement du pouvoir de négociation des producteurs,
- l'élargissement des choix des consommateurs,
- une meilleure circulation des produits par les commerçants,
- l'amélioration de la connaissance des marchés au niveau des décideurs en vue de rationaliser les actions du Gouvernement et des éventuels bailleurs de fonds.

Les supports de la diffusion de l'information

Les informations sont diffusées par :

- La télévision et la presse écrite demeurent les supports à large diffusion appropriés pour pouvoir atteindre les opérateurs installés dans les grandes zones de production et de consommation. La radio est utilisée pour les opérateurs des localités les plus reculées.
- Des notes de conjoncture hebdomadaire ainsi que des bulletins d'information trimestriels.

Les perspectives de la filière

Développement des cultures industrielles et évolution des surfaces plantées en bananiers plantain

Pendant longtemps, les paysans des régions forestières ont identifié leur réussite et leur source de revenus agricoles les plus sûrs à ceux du café et du cacao. Suite aux méventes de ces produits au début des années 1990 (figures 4 et 5) et à la faveur de la politique nationale de diversification et de développement des productions agricoles, de nombreux opérateurs se sont tournés vers le palmier à huile et l'hévéa.

Quand bien même a-t-on assisté à la remontée des cours du café et du cacao (Plantations 1996), l'intérêt pour le palmier à huile et l'hévéa n'a pas cessé de croître (figure 6).

Au delà des gains intéressants que procurent ces cultures (tableau 2 et figure 7), elles procurent aux paysans des revenus plus réguliers dans l'année, contrairement au cacao et au café, dont les recettes sont concentrées respectivement sur les mois d'octobre à décembre pour le premier et de novembre-décembre à janvier-février pour le second. Les principales régions actuelles de production de café, de cacao et de bananiers plantain (Centre-Ouest, Sud-Ouest, Ouest) aussi bien que celles de moindre production, connaissent actuellement une augmentation sensible des surfaces plantées en palmier à huile et en hévéa, parfois au détriment d'anciennes plantations de café et de cacao.

Contrairement à la mise en place d'exploitations d'hévéa ou de palmier à huile, la création d'une cacaoyère ou d'une caféière s'accompagne presque toujours de bananiers plantain cultivés en association. En début de culture du cacaoyer ou du caféier, la densité du plantain placé en intercalaire atteint souvent celle recommandée pour sa culture intensive, c'est à dire 1666 pieds à l'hectare (Osseni *et al.* 1993).

Quand bien même le nombre de touffes et le rendement des bananiers diminuent sensiblement au cours des cycles successifs et au moment de l'entrée en production de

Tableau 2. Données économiques (F CFA/ha) de différentes cultures pérennes.

Culture	Mode de culture	Rendement moyen t/ha	Charges variables	Recette d'exploitation	Marge brute	Equipement charges fixes	Revenu annuel net/ha	Revenu mensuel net/ha
Palmier à huile	intensif	13	67900	390000	302100	25500	296600	24717
Hévéa	intensif	1,6	68150	360000	291850	37500	254350	21196
Café	traditionnel	0,4	18750	200000	181 250	14850	166400	13867
	semi-intensif	1,2	74000	600000	526000	31 200	494800	41 233
Cacao	traditionnel	0,5	8000	160000	152000	15500	136500	11375
	semi-intensif	0,7	39750	224000	184250	36525	147725	12310

1$US = 618 FCFA (oct. 99).

Intensif = utilisation d'engrais et de pesticides.

Semi-intensif = utilisation de pesticides seuls.

Traditionnel = sans pesticide ni engrais.

(Source : Définition d'exploitations types selon les spéculations et les zones écologiques, Ministère délégué auprès du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales chargé de la promotion des jeunes exploitants agricoles, 1997).

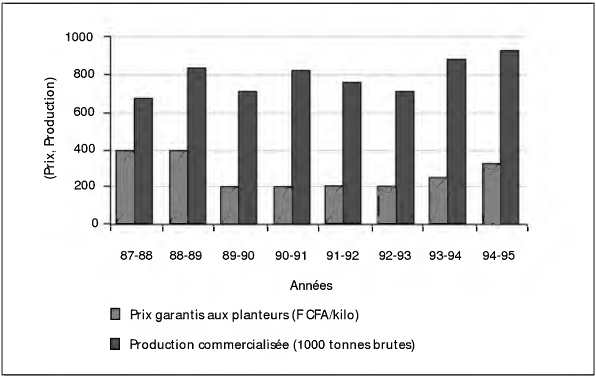


Figure 4. Evolution du prix et de la production de cacao (Source : Annuaire des statistiques agricoles de 1992 à 1995).

la culture pérenne, les deux cultures peuvent souvent coexister pendant une dizaine d'années. L'entrée en production du palmier ou de l'hévéa signifie par contre presque systématiquement la fin du bananier plantain planté quelquefois en association (la plupart des exploitations d'hévéa ou de palmier à huile sont d'ailleurs cultivées de manière intensive).

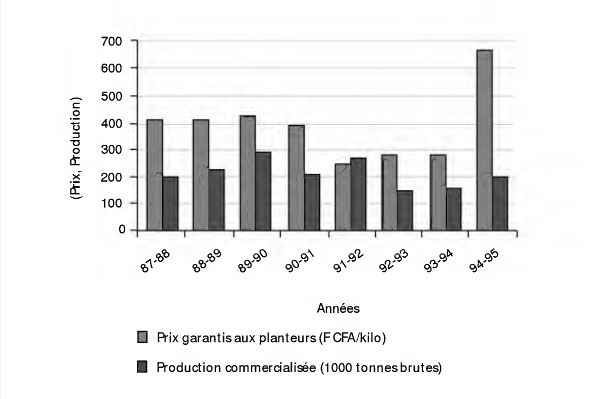


Figure 5. Evolution du prix et de la production de café (Source : Annuaire des statistiques agricoles de 1992 à 1995).

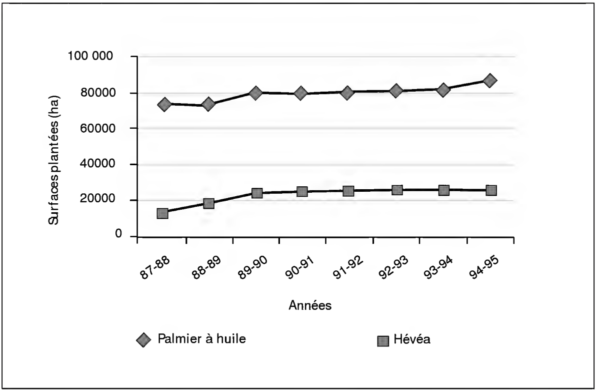


Figure 6. Evolution des plantations de palmier à huile et d'hévéa (Source : Annuaire des statistiques agricoles de 1992 à 1995).

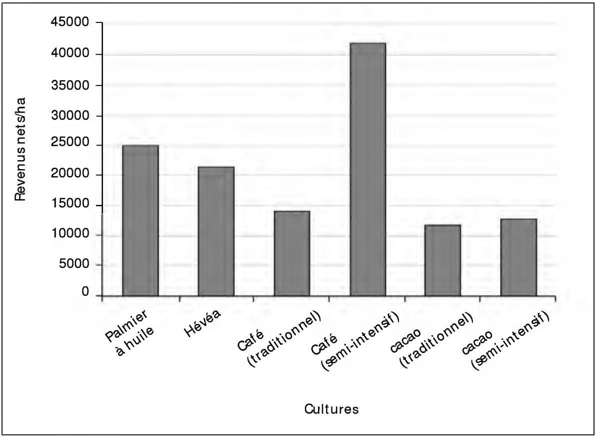


Figure 7. Comparaison des revenus mensuels de quelques cultures agricoles (F CFA) des zones forestières.

Evolution de la consommation

On a assisté à une modification notable de certains comportements et habitudes dans l'alimentation. Essentiellement deux dérivés alimentaires sont concernés :

- l'*attiéké* (semoule cuite de manioc), essentiellement consommé jusqu'à la fin des années 1960 par les populations des zones de production (Abidjan et les régions proches dans un rayon de 50 à 100 km au maximum),
- l'*alloco* (friture de banane plantain très mûre), considéré par le passé surtout comme une friandise.

Ces dérivés constituent sans doute à l'heure actuelle les mets les plus courants présentés par :

- les restaurants,
- les *maquis*, lieu de restauration (souvent à ciel ouvert) spécialisés dans les plats ivoiriens,
- les vendeuses ou les vendeurs des rues.

Ces deux aliments occupent les premiers rangs chez :

- les élèves et les étudiants en dehors de la maison familiale, de la cantine ou du restaurant universitaire,
- les fonctionnaires ou les salariés du privé qui ne rentrent pas chez eux à midi,

- les personnes de toute catégorie socioprofessionnelle et de tout âge en quête d'évasion,
- les immigrés d'origine africaine.

Dès l'indépendance et le démarrage du programme de développement agricole, il faut souligner l'important flux des immigrants en provenance des pays limitrophes pour accomplir des taches agricoles et autres. Ces populations ont pris les habitudes alimentaires locales (l'*alloko* et l'*attiéké* surtout), de telle sorte que ceux qui regagnent leur pays cherchent à continuer de consommer ces aliments. Des restaurants africains spécialisés en *alloko* et *attiéké* ont vu naissance dans la sous-région. Le succès de ces préparations alimentaires a entraîné une augmentation des expéditions de bananes plantain fraîches et d'*attiéké* vers l'ensemble des pays voisins et d'autres pays plus éloignés.

Les informations obtenues auprès des services de douane dans la ville frontalière de Ouangolodougou près du Burkina Faso, font état d'un minimum de 10 régimes de plantains par semaine par camion, à raison de 50 camions en moyenne, soit 500 régimes de plantain par semaine, transportés uniquement par les chauffeurs de gros véhicules utilitaires (camions citernes de carburant, camions remorque, etc.), au titre des frets non déclarés.

A ces envois, il faut ajouter les régimes transportés par :

– les camions de transport de vivriers,
– les passagers des compagnies régulières de transport inter-états,
– les véhicules légers de transport privé (type break),
– les trains de voyageurs.

Des trafics similaires s'observent sur toutes les autres frontières. Dans le quartier de Treichville à Abidjan, on trouve un marché de vivriers pour les envois vers le Ghana, pays producteur de bananes plantain.

Les statistiques officielles (expéditions enregistrées en bateau et avion) mentionnent le plantain comme le seul produit vivrier exporté depuis 1987 (tableau 3).

Tableau 3. Exportations de bananes plantain (en tonnes) et valeur (en millions de F CFA).

Année	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Quantité	2424	2401	39	2798	1773	3641
Valeur	119	778	5	71	63	118

(Source : Statistiques agricoles de 1992 à 1995)

Les perspectives de la commercialisation

La création de marchés de gros

Le programme de création d'un réseau national de marchés de gros par le Gouvernement répond à un souci de simplifier la filière de distribution, pour générer une plus value en faveur des producteurs et une baisse des coûts susceptibles d'être répercutés sur les prix à la consommation. Le premier marché de ce réseau est le marché de gros de Bouaké, inauguré le 16 avril 1998.

La ville de Bouaké, située en plein centre du pays (figure 8), à l'interface des régions de l'intérieure et de la côte, joue un rôle essentiel dans la distribution des produits vivriers pour l'approvisionnement au niveau local mais aussi national et sous-régional. Le commerce des vivriers existant à Bouaké représente des tonnages importants : près de 400000 tonnes en 1997, dont 130000 tonnes consommés dans la région de Bouaké et 270000 tonnes expédiées vers Abidjan et les pays limitrophes (Mali, Burkina Faso et Niger).

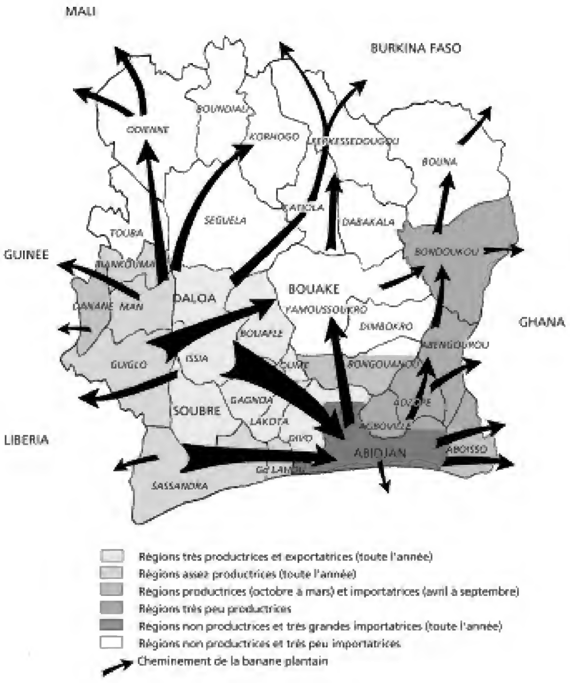

MALI
BURKINA FASO
GUINEE
LIBERIA
GHANA
ODIENNE
BOUNDIALI
KORHOGO
FERKESSEDOUGOU
BOUNA
SEGUELA
KATIOLA
DABAKALA
TOUBA
BIANKOUMA
BONDOUKOU
DANANE
MAN
DALOA
BOUAKE
YAMOUSSOUKRO
DIMBOKRO
BOUAFLE
ABENGOUROU
GUIGLO
ISSIA
OUME
BONGOUANOU
GAGNOA
ADZOPE
SOUBRE
LAKOTA
AGBOVILLE
DIVO
ABIDJAN
ABOISSO
Gd LAHOU
SASSANDRA
Régions très productrices et exportatrices (toute l'année)
Régions assez productrices (toute l'année)
Régions productrices (octobre à mars) et importatrices (avril à septembre)
Régions très peu productrices
Régions non productrices et très grandes importatrices (toute l'année)
Régions non productrices et très peu importatrices
Cheminement de la banane plantain

Figure 8. Régions de production et de consommation (Séry 1988) et cheminement de la banane plantain.

Le marché de Bouaké a été choisi comme projet pilote d'un système de marchés de gros d'intérêt national et sous-régional. Il constitue un élément fondamental de la politique d'intégration sous-régionale coordonnée par l'Union économique et monétaire Ouest Africaine (UEMOA) et appuyée par le Programme indicatif régional du Fonds Européen de Développement (FED).

En 1997, à Bouaké, 483 grossistes organisés dans la commercialisation de différentes familles de produits ont été recensés dont :

– plantain	80
– manioc	77
– igname	91
– céréales	114
– légumes	64
– oignons	19
– autres fruits	38

La répartition par nationalité s'établit ainsi : 60 % d'Ivoiriens, 20 % de Burkinabés, 10 % de maliens et 10 % de ressortissants des autres pays de l'UEMOA, ce qui confirme la vocation sous-régionale de ce marché.

Le nouveau marché est prévu pour la commercialisation de 600 000 tonnes de produits vivriers. Les places disponibles pour les vivriers se répartissent comme suit (tableau 4) :

Tableau 4. Répartition des places disponibles en vivriers dans le marché de gros de Bouaké.

Familles des produits	Plantain	Manioc	Igname	Céréales	Légumes	Oignons	Fruits	Coco	Attiéké, autres dérivés du manioc	Divers
Nombre de places	13	5	95	119	67	22	46	4	13	5

Chaque place (plate-forme) pour la banane plantain (figure 9) couvre une surface de 72 m^2, soit 936 m^2 de superficie totale disponible.

Intérêt du marché de gros

Le marché de gros est un lieu d'échange entre les producteurs et les intermédiaires des produits destinés à être revendus ou transformés. La création du marché de gros suppose une remise à plat de la distribution des vivriers et la création d'une nouvelle organisation entre les producteurs et les intermédiaires. Tous les grossistes de la région seront réunis en un seul lieu et les intermédiaires devront y réaliser leurs transactions. La concurrence s'établira. Une plus grande transparence et une meilleure connaissance du marché en résulteront. Cela devrait se traduire par une réduction des prix et une amélioration de la qualité.

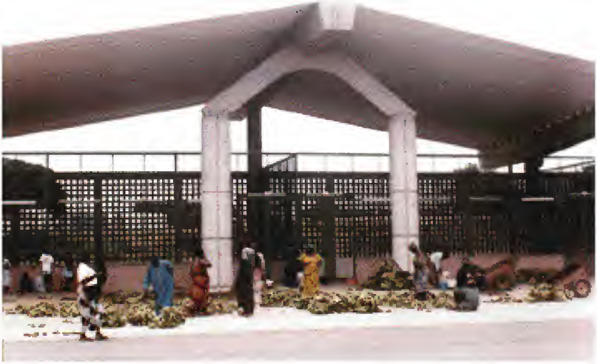


Figure 9. Marché de gros de Bouaké, plate-forme pour la commercialisation de la banane plantain.

Les objectifs généraux du réseau de marchés de gros peuvent être ainsi résumés :

- augmenter les prix d'achat au producteur,
- baisser les prix de vente au consommateur,
- améliorer le niveau général des revenus de tous les acteurs,
- augmenter les quantités de plantains mises en marché,
- mieux nourrir le consommateur (quantité, qualité, prix),
- mieux gérer les pertes grâce au raccourcissement et à la simplification du circuit.

L'impact attendu et les conséquences vis-à-vis de la filière du plantain sont :

- la restructuration de différentes fonctions (grossistes, détaillants, etc.),
- la professionnalisation des producteurs de plantain (regroupement, création de coopératives, etc.) pour ravitailler le marché de gros le plus proche du lieu de production,
- une meilleure circulation de l'information et une transparence sur les marchés,
- une meilleure adaptation des moyens et méthodes de la filière vis-à-vis du produit,
- l'affranchissement des intermédiaires vis-à-vis de la recherche et de la collecte des plantains. Ces opérations pour le remplissage d'un camion peuvent durer plusieurs jours, voire une semaine. Le vendeur trouvera un raccourci en allant se procurer le produit sur le marché de gros où le produit est déjà disponible,
- un cadre plus propice au financement des activités des acteurs.

Les perspectives pour la recherche agronomique

Les solutions envisageables pour augmenter la production et rendre l'offre plus régulière sont :

1) la stabilisation de la culture en milieu paysan.
2) l'utilisation de matériel végétal plus productif et amélioré (vitroplants, vivoplants).

La majeure partie des plantains rencontrés dans le pays sont de type Corne et Faux Corne, Corne 1 essentiellement, lesquels représentent au moins 90 % de la production. Leur poids moyen maxima en culture traditionnelle est faible. Il varie entre 7 et 9 kg, soit sensiblement 13 t/ha (Soler et N'Da Adopo 1991). Le remplacement de ces variétés par des plantains plus productifs et connus des consommateurs aboutira à une augmentation très sensible de la production. Les cultivars Orishele et French sombre, aux rendements plus élevés (supérieurs à 30 t/ha) et bien acceptés par les consommateurs peuvent être préconisés (N'Guessan *et al.* 1993).

3) l'intensification de la culture et la production en contre saison.

Conclusion

Le prix d'achat du plantain au consommateur a atteint en 1998 les niveaux records de 450 à 600 F CFA/kg au cours des mois de mai à juillet sur les marchés des quartiers d'Abobo, d'Adjamé et de Yopougon à Abidjan, qui pratiquent habituellement les prix les plus bas, 125 à 200 F CFA/kg.

A cette période, cela est connu, les cours du produit augmentent à cause de la baisse saisonnière de la production. La hausse exceptionnelle enregistrée cette année, liée en partie aux conditions climatiques (grande sécheresse d'octobre 1997 à avril 1998), a pourtant suscité beaucoup d'interrogations et d'inquiétudes chez les consommateurs des villes.

Dans sa livraison du 3 juillet 1998, le quotidien Fraternité Matin écrit : « Notre pays peut-il éviter la famine ? » Même si le titre de l'article peut paraître apocalyptique, il interpelle les différents opérateurs et acteurs de la filière, face à la pénurie prolongée observée au niveau de l'approvisionnement en cette denrée.

La forte demande actuelle de bananes plantain comparée à l'offre, si elle est de nature à inquiéter le consommateur, constitue par contre une opportunité pour les agriculteurs d'augmenter leur production et leurs revenus, en approvisionnant aussi bien le marché intérieur qu'extérieur. Elle doit surtout susciter une modernisation plus accélérée de l'agriculture et de la culture des vivriers pour, notamment, être autosuffisant tout en continuant à exporter.

La création de marchés de gros dans les régions de production et de consommation va entraîner une professionnalisation plus rapide de la filière au profit de tous les acteurs.

Références

FAO. 1985. Réunion de travail sur les obstacles à la production et à la commercialisation des racines, tubercules et plantains en Afrique – Kinshasa, Zaïre, 30 septembre au 4 octobre 1985. Pp. 27-75.

N'Da Adopo A. 1993. La qualité et la filière de la banane plantain en Côte d'Ivoire et au Cameroun. Fruits Spécial banane II, 48(2): 125-132.

N'Guessan A., N. Yao & M. Kehe. 1993. La culture du bananier plantain en Côte d'Ivoire. Fruits Spécial bananes II, 48(2): 133-143.

Osseni B., A.E. N'Guessan & N. Yao. 1993. Etude des systèmes agroforestiers comportant le bananier plantain dans le Sud de la Côte d'Ivoire. Rapport final de projet. Abidjan, Côte d'Ivoire : INRA/DFA-IDEFOR, N° 91-L-0559 du 24/10/1991, Code (NRA 1432 A). 151 pp.

Plantations, recherche, développement. 1996. Nouvelles des filières. Mars-avril 1996, Pp. 124-125.

Séry D.G. 1988. Rôle de la banane plantain dans l'économie ivoirienne. Fruits 43(2): 73-78.

Soler A. & A. N'da Adopo. 1991. Réduction des pertes post-récolte du plantain. Projet PNUD/FAO IVC/87/003. Rapport final. Abidjan, Côte d'Ivoire : CIRAD-IRFA. 57 pp.

Tano K. 1979. La banane plantain dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. Etude des systèmes de production et de commercialisation. Fruits 34(7-8): 447-478.

Yao N. 1988. Enquête sur les systèmes de culture intégrant le bananier plantain en milieu paysan de Côte d'Ivoire. Fruits 43(3): 149-159.

Copyrighted material

Evolution des circuits de commercialisation de la banane plantain à l'échelle d'une petite localité du sud forestier de la Côte d'Ivoire

B. Osseni, Z. Séry, A. N'Guessan A. et N. Th. Yao

Abstract – The evolution of plantain marketing channels at the scale of a small town in the forest zone in southern Côte d'Ivoire
Considered until recently as a food crop where only surplus production was marketed, plantain is developing slowly but surely towards the status of cash crop for export to European markets. The study performed at the scale of a small town in the forest zone in southern Côte d'Ivoire, which was formerly an integral part of the zone of large production of plantain, revealed a remarkable evolution in the marketing channels, ranging from the most simple kind to a more elaborate form. The development of the latter, which involves other commercial agents throughout the chain between producer and end-user, should have a positive effect on the cropping systems used and result in an increase in production in the future.

Résumé – *Considérée jusqu'à une date récente comme une culture vivrière dont seul le surplus de production est commercialisé, la banane plantain évolue progressivement vers une culture de rente à fonction exportatrice à destination des pays européens. L'étude réalisée à l'échelle d'une petite localité du sud forestier de la Côte d'Ivoire, faisant jadis partie intégrante de la zone de grande production de banane plantain, a mis en évidence une évolution remarquable de ses circuits de commercialisation, allant de la forme la plus simple à une forme plus élaborée. Le développement de cette dernière, qui fait intervenir d'autres agents commerciaux le long de la filière, entre le producteur et le consommateur final, devrait avoir un impact positif sur le devenir des systèmes de culture en vigueur et l'accroissement de la production à terme.*

Introduction

L'importance de la banane plantain, traditionnellement produite en zone forestière de la Côte d'Ivoire, réside dans le fait que sa consommation en constante augmentation sous

---

CNRA, Abidjan, Côte d'Ivoire.

diverses formes s'est étendue à l'ensemble des populations ivoiriennes, aussi bien rurales qu'urbaines (Tano 1979, Chataigner et Tano 1979, N'Guessan *et al.* 1993). Selon les dernières estimations (N'Guessan *et al.* 1993), la consommation annuelle par habitant qui est de 70 kg, dépasse largement celle du riz (61 kg) et vient en troisième position après l'igname (110 kg) et le manioc (95 kg).

De ce fait, malgré le régime pluviométrique qui provoque souvent une production irrégulière, caractérisée par une succession de périodes excédentaires et déficitaires, la banane plantain fait l'objet d'une commercialisation de plus en plus marquée tout au long de l'année, dans tous les villages du sud forestier et dans les principaux centres urbains de Côte d'Ivoire (Osseni *et al.* 1993). Autre particularité de taille, la banane plantain est la seule culture vivrière exportée qui rapporte, quoi que de façon modeste, des devises à la Côte d'Ivoire depuis 1987. Ainsi, la banane plantain a rapporté à la Côte d'Ivoire 267 millions de F CFA en 1989 pour 2840 tonnes exportées, 119 millions de F CFA en 1990 pour 2425 tonnes, 71 millions de F CFA en 1993 pour 2800 tonnes, 63 millions de F CFA en 1994 pour 1775 tonnes et 118 millions de F CFA en 1995 pour 3640 tonnes (Annuaires des Statistiques Agricoles 1994 et 1995).

De par sa nouvelle fonction exportatrice, la banane plantain est une source de revenus. Il apparaît donc nécessaire d'étudier les évolutions de son système de commercialisation de façon à dégager les tendances et à mettre en exergue les impacts sur les systèmes traditionnels de culture du bananier plantain.

Choix du site d'étude

La sous-préfecture de Sikensi est située au sud de la Côte d'Ivoire, en zone forestière humide. Faisant jadis partie intégrante des grandes régions productrices de banane plantain, elle demeure une forte consommatrice de ce produit qui est le principal aliment de base de la population autochtone. Sa production est formée pour l'essentiel de plantations traditionnelles « de case », associées à des cultures vivrières (igname, manioc, maïs et plantes légumières) ou des cultures de rente (caféier, cacaoyer). La sous-préfecture de Sikensi qui fait partie du département d'Abidjan est traversée par l'autoroute du nord sur 18 kilomètres. Celle-ci passe par le village d'Elibou, à huit kilomètres de la ville de Sikensi, chef-lieu de sous-préfecture. Située sur l'axe routier Dabou-Gagnoa (deux villes importantes), la ville de Sikensi est l'un des axes principaux d'apport de la banane plantain vers Abidjan qui se trouve à 80 kilomètres. Cette situation qui fait de Sikensi l'exutoire presque obligatoire de toute la production zonale de banane plantain vers les marchés d'Abidjan, lui confère aussi le lieu privilégié d'étude (facilités d'observations et d'accès au marché).

Circuits de commercialisation de la banane plantain dans la localité de Sikensi

Dans la division du travail encore en vigueur dans la localité, il faut noter que la pratique de la culture de la banane plantain est essentiellement de la responsabilité de la femme.

La femme autochtone maîtrise de façon remarquable l'itinéraire technique de production. Ensuite, c'est elle qui assure pour une grande part la commercialisation de la banane plantain. Actuellement, le revenu qu'elle en tire accroît son rôle économique dans le foyer. Consciente de cette importance et de la nécessité de l'appui financier qu'elle peut désormais apporter, la femme a développé des stratégies de commercialisation. Il s'agit principalement, soit de la stratégie d'approvisionnement et d'écoulement, soit de la stratégie d'écoulement. La double fonction d'exploitante et de commerçante à certaines occasions conduit la femme à introduire des innovations dans les pratiques culturales du bananier plantain et à lever certaines des contraintes liées à sa production.

Stratégie d'approvisionnement de Sikensi en banane plantain

Les bananes plantain proviennent des champs du village de l'exploitante. La production est acheminée vers le village par la femme exploitante qui transporte dans un panier, au retour du champ, un à trois régimes découpés en mains. Autrefois, cette quantité servait en priorité à la consommation des actifs et des dépendants. Seul le surplus était vendu devant les habitations. Mais aujourd'hui, avec l'engouement que suscite le commerce de la banane plantain, les ventes se déroulent à des jours fixes de la semaine, sur des sites spécialement aménagés. Ce sont ces lieux de vente, couverts ou non, qui sont appelés communément « marchés ». Les jours du marché sont variables d'un village à un autre afin d'accroître le niveau des échanges commerciaux entre les villages de la localité. L'exploitante peut également décider de vendre sa production bord champ (vente au champ), en faisant appel à une commerçante bien connue de son village qui décide de la date et du moyen de transport convenables (véhicule de 5 à 10 tonnes). Le choix du véhicule est en relation avec la quantité de banane plantain disponible chez l'exploitante. Cela permet à la commerçante de décider du jour de son passage et de choisir son itinéraire selon l'importance de la banane plantain qu'elle peut acquérir chez une ou plusieurs exploitantes à la fois, de manière à gagner du temps et à minimiser les coûts de transport.

Stratégie d'écoulement de la banane plantain de Sikensi

L'écoulement de la banane plantain se fait essentiellement sur les marchés des villages où les acheteurs sont le plus souvent les habitants d'un même village et/ou des villages voisins. Sur ces marchés, la banane plantain est présentée, soit en tas composés de mains ou de doigts détachés, soit sous forme de régimes entiers. Le prix du tas de doigts ou de régimes varie en fonction de l'offre sur le marché.

En période d'abondance, les femmes s'organisent pour faire écouler leur production vers les principaux centres urbains, en l'occurrence Sikensi, Abidjan et Dabou.

Ce sont aussi les femmes de ces trois villes qui viennent les acheter dans les villages, bord champ ou bord route, et les transportent dans les véhicules de marchandises loués à cet effet. Dans ce dernier cas, la femme commerçante s'appuie sur un guide chargé de prospecter et de l'informer sur l'importance de l'offre et du niveau des prix pratiqués par les exploitantes.

Organisation de la commercialisation de la banane plantain

Les consommateurs d'un village donné sont le plus souvent approvisionnés par l'exploitante (qui devient à cette occasion la commerçante) et/ou par les commerçantes de ce même village et quelque fois par celles des villages voisins.

Dans les échanges commerciaux sur la banane plantain dans la zone de Sikensi, quatre circuits de commercialisation allant de la forme la plus simple à la forme plus élaborée ont été identifiés.

Premier circuit

Exploitante ——→ Consommateur

Dans ce circuit, la banane plantain est transportée au village par l'exploitante qui la vend aux consommateurs finaux. Depuis que l'exploitante a pris conscience de l'importance du revenu tiré de la banane plantain, elle n'hésite pas à accroître la quantité transportée en faisant plusieurs voyages avant d'aller exposer son produit sur la place du marché. Ce circuit de commercialisation est le plus ancien.

Deuxième circuit

Exploitante ——→ Détaillante ——→ Consommateur

Le deuxième circuit de commercialisation de la banane plantain se réalise selon deux modalités. Dans la première modalité, l'exploitante livre son produit à la détaillante et dans la seconde, c'est plutôt la détaillante qui assure l'approvisionnement et l'écoulement du produit. La détaillante occupe ici une position intermédiaire, dont le rôle est aussi déterminant dans le processus de commercialisation. La détaillante achète bord champ ou bord route et revend elle-même au marché du village. Elle agit au coup par coup car son action ne peut être continue ni pour la collecte, ni pour l'écoulement, puisqu'elle assure ces deux fonctions de façon concomitante. La détaillante renouvelle son stock lorsque le précédent est épuisé ou presque.

Depuis que la construction, l'aménagement et la réhabilitation des marchés font partie des programmes des élus locaux, la fonction de détaillante s'affirme de plus en plus.

Troisième circuit

Exploitante ——→ Collecteur/Grossiste ——→ Détaillante ——→ Consommateur

Ce circuit plus récent apparaît le mieux élaboré. Il met en jeu deux autres principaux agents économiques entre l'exploitante et le consommateur. Il s'agit du collecteur grossiste (ou semi-grossiste) et de la détaillante.

Le collecteur achète la banane plantain bord champ ou bord route et la livre à crédit à la détaillante qui devra rembourser après la vente. Le collecteur peut également stocker la banane plantain dans un magasin ou en plein air, sur une aire cimentée au sein du marché même ou à sa proximité immédiate. Il arrive parfois que l'exploitante livre directement au collecteur, auprès de qui la détaillante devra s'approvisionner.

La fonction du collecteur dépend de la vitesse d'écoulement de la banane plantain et donc de la demande. Si cette dernière est élevée, particulièrement dans les localités à forte population, le rôle du collecteur devient très important. Un fait mérite d'être souligné : la fonction du collecteur est assurée par les hommes et les femmes qui n'habitent pas dans les villages de Sikensi. Il viennent surtout des centres urbains de Sikensi, Dabou et Abidjan, et leur mission principale est d'exporter la banane plantain de la zone de Sikensi. Ce fait constitue un indicateur de l'importance que prend le commerce de la banane plantain dans la zone.

Quatrième circuit
Collecteur ⟶ Détaillante ⟶ Consommateur

Le présent circuit, qui exclut l'exploitante, se déroule à une période de l'année au cours de laquelle la banane plantain est rare et où la zone de Sikensi n'arrive pas à satisfaire les besoins de sa population. Les collecteurs ou semi-grossistes sont alors amenés à faire de l'importation, de préférence de la ville d'Abidjan qui n'est pas loin, mais également des régions à forte production et à faible consommation de banane plantain. C'est le cas de la zone de Gagnoa au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire.

Possibilités d'amélioration des circuits de commercialisation de la banane plantain dans la localité

Plusieurs facteurs freinent la commercialisation de la banane plantain dans la localité de Sikensi. Il s'agit principalement du manque d'organisation au niveau de tous les intervenants sur les circuits de commercialisation, de l'absence de moyens de transport adéquats, du manque de moyens de conservation et des fluctuations des prix.

Le manque d'organisation

Aucune organisation n'existe en matière de production et de commercialisation de la banane plantain dans la localité de Sikensi. Contrairement à ce qui se passe au niveau du café et du cacao où il existe des groupements à vocation coopérative (GVC) de commercialisation. Chaque exploitante s'arrange pour écouler son produit et chaque détaillante négocie avec l'exploitante le prix d'achat au lieu de transaction (bord champ ou bord route). Même à Sikensi (centre urbain), les détaillantes dépendent des collecteurs qui leur imposent le prix d'achat.

L'absence de moyens de transport adéquats

L'exploitante ne dispose pas de moyens modernes de transport. L'attelage et la charrette bovine sont inconnus dans la zone et, à Sikensi, l'utilisation de la brouette est limitée aux petits métiers. La bicyclette, assez rare dans les villages, n'est pas non plus utilisée par les femmes. La banane plantain, comme tous les produits vivriers d'ailleurs, est toujours transportée par l'exploitante du lieu de production vers le village dans des petits paniers en rotin, confectionnés par les habitants du village. Le transport en camionnette est possible car de nombreuses pistes praticables en toutes saisons relient les villages et les exploitations agricoles. Seuls les collecteurs y ont recours pour un coût moyen de location par voyage qui varie selon la nature du camion et la distance à parcourir de 8000 à 30000 F CFA. Ces prix sont d'ailleurs jugés assez élevés par les collecteurs.

Le manque de moyens de conservation

La banane plantain est une denrée très périssable. Les mauvaises conditions de transport et de stockage entraînent des pertes de 10 à 25 % (Tano 1979). La recherche ivoirienne n'a pas encore développé de technologies de conservation fiables et économiquement rentables en milieu rural. Les bananes plantain sont regroupées à même le sol dans un magasin chez le collecteur du village et, dans de rares cas à Sikensi, dans un hangar. Selon les femmes, dans ces conditions, le nombre de régimes de banane plantain devenant mûr devient élevé dès le quatrième jour de conservation. Cela diminue la valeur marchande du produit et le profit escompté.

Les fluctuations des prix

Les prix de vente des bananes plantain varient le même jour, non seulement d'un village à un autre et à l'intérieur du même village, mais également d'un agent commercial à un autre. Les informations recueillies au niveau de tous les intervenants le long des circuits de commercialisation sont très variables.

Selon l'exploitante, le manque de moyens de transport adéquats l'accule à vendre la banane plantain à vil prix, quels que soient la période et le lieu de vente.

Selon le collecteur (grossiste), l'exploitante vend trop cher, sa marge bénéficiaire étant faible.

Selon la détaillante, le consommateur est très exigeant et il cherche toujours à acheter au prix le plus bas possible. Alors, pour fidéliser sa clientèle, elle est amenée à ajouter gracieusement quelques doigts de banane plantain. Ce faisant, sa marge bénéficiaire se trouve réduite.

Selon le consommateur, le prix de la banane plantain est tout simplement trop élevé à certaines périodes de l'année, l'incitant très souvent à opter pour d'autres produits alimentaires comme le riz, l'igname ou le manioc.

C'est justement au niveau du consommateur, dernier maillon du circuit et cible visée, que l'étude de la commercialisation de la banane plantain prend toute son importance. La demande du consommateur dépendra sur place, non seulement de son revenu, mais aussi de l'offre de l'ensemble des produits vivriers et, par conséquent, de la maîtrise et de l'amélioration des techniques culturales par les producteurs et des solutions apportées aux contraintes identifiées comme freinant la commercialisation de la banane plantain.

Dans tous les cas, l'unité de transaction n'est pas fixe. Elle peut être, soit un tas composé de doigts de banane plantain, soit le régime, mais jamais la pesée. Il est à noter que la taille des régimes de bananes plantain ainsi que celle des doigts varient selon les variétés et, pour une même variété, en fonction de nombreux facteurs pédoclimatiques, parasitaires et de techniques culturales. Cependant, il se dégage des remarques générales suivantes :

- l'unité de transaction bord champ ou bord route est le régime, quelle que soit la période de production,
- l'unité de transaction au marché du village est le régime lorsqu'il est destiné à l'exportation, probablement pour faciliter l'écoulement et, quand il s'agit de la consommation locale, l'unité est le régime, la main ou les doigts, en relation avec la taille de la famille,
- en période de forte production, les achats se font bord champ dans une gamme de prix variant d'un minimum de 250 F CFA à un maximum de 500 F CFA le régime ; rendu au village, il revient à 350 F CFA au minimum et à 600 F CFA au maximum,
- en période de faible production, le prix bord champ semble varier de 350 F CFA au minimum à 500 F CFA, voire 1000 F CFA, selon sa taille et la rareté de la banane plantain.

Impact du niveau d'évolution de la commercialisation sur les pratiques culturales du bananier plantain

L'importance et l'ampleur du commerce de la banane plantain dans la localité de Sikensi ont certainement contribué à un certain nombre de changements. Tant au niveau de l'accès des femmes à la terre pour faire du bananier plantain qu'au niveau des pratiques agricoles.

L'accès à la terre

Les femmes mariées ou veuves ont facilement accès à la terre pour pratiquer la culture de la banane plantain. Autrefois, les travaux se faisaient conjointement sur la même parcelle du couple, l'épouse ayant exclusivement la responsabilité des cultures vivrières qui lui procurent un revenu et l'époux celle du café et du cacao qui sont les seules cultures d'exportation de la région. Avec la crise que ces deux cultures de rente ont connu, et l'effondrement des prix d'achat aux planteurs qui s'en est suivi, les charges du ménage se sont accrues. De telle sorte qu'il est difficile à l'homme d'y faire face seul. Aussi, l'époux accepte facilement aujourd'hui de céder à sa femme une partie de son domaine foncier pour les cultures vivrières (bananier plantain principalement, en association avec d'autres cultures vivrières comme le manioc et les plantes légumières). Elle a également la possibilité d'avoir du côté de sa famille maternelle une portion substantielle de terre sur laquelle elle peut même planter des cultures pérennes comme le caféier et le cacaoyer.

Dans tous les cas, les revenus tirés de l'ensemble de ses activités sont remis à l'époux et tous deux décident de leur utilisation. Il s'agit là d'un changement notable qui marque l'accroissement du rôle économique et l'importance de la femme dans le développement agricole et la gestion du ménage.

Les pratiques culturales

D'une manière générale dans la région, l'agriculture vivrière est du type itinérant et extensif. Après deux à trois années de mise en culture, le sol est laissé en jachère durant une période excédant rarement trois ans. Jadis, quand la pression foncière n'était pas élevée dans la région, cette période était au moins de huit à dix ans (Osseni et Diomande 1989). La durée actuelle de la jachère dans la zone apparaît insuffisante pour reconstituer la fertilité du sol et obtenir de bons rendements. Malgré l'existence de cette contrainte foncière qui débouche le plus souvent sur des conflits sociaux aux conséquences imprévisibles, il n'a pu être mis en évidence dans la localité de Sikensi de changements notables au niveau des pratiques des cultures vivrières en dehors de celles sur le bananier plantain. A l'analyse, les changements observés dans les pratiques culturales de cette plante sont en grande partie à mettre sur le compte de l'ampleur du commerce de la banane plantain dans la localité de Sikensi.

En effet, des indices d'amélioration apparaissent au niveau de l'itinéraire technique de production du bananier plantain dans la plupart des terroirs villageois. Ces innovations portent essentiellement sur l'emplacement des plants au sein de l'exploitation et sur des pratiques culturales susceptibles d'accroître les niveaux de production et d'améliorer les revenus tirés de la culture du bananier plantain.

C'est ainsi que la femme exploitante a tendance à privilégier la culture du bananier plantain dans les sols de bas de pente, avec les techniques simples de rétention de l'eau dans le sol par paillage ou mulching. Pour ce faire, elle a une manière originale de vérifier si le sol est propice à la culture du bananier plantain : une poignée de terre prélevée est malaxée et lancée fortement contre un tronc d'arbre. Si elle y adhère en grande partie, cela signifie que le sol est bon. La culture du bananier plantain à cet endroit peut s'avérer intéressante aux points de vue agronomique et financier. Par ailleurs, pour la production, la mise en terre des bananiers plantains est étalée dans le temps et dans l'espace. En particulier dans les zones accidentées, la plantation commence en bas de pente avec les meilleurs rejets pour se terminer en haut de pente avec des rejets de qualité médiocre. Les risques de verse étant élevés en bas de pente, le tuteurage des plants est systématique.

Autrefois, quelques pieds du bananier plantain étaient disséminés dans les plantations de café et de cacao. Aujourd'hui, au sein de ces plantations, la femme a accru de façon spectaculaire la densité des rejets du bananier plantain. Dans les exploitations recensées, il a été dénombré une densité moyenne de 1 800 plants par hectare, contre une densité de 1 667 plants par hectare souvent recommandée. D'autre part, les pieds de bananier plantain qui se trouvaient en mélange dans les champs se mettent de plus en plus dans un dispositif en ligne dans les jeunes cacaoyers et/ou caféiers.

Les pratiques de culture semi-intensive commencent lentement à entrer dans les pratiques culturales. Ainsi, les femmes cultivent le bananier plantain en culture pure alors qu'auparavant il constituait une production secondaire de nombreuses associations culturales complexes et variées (Yao 1988, Kuperminc 1985). Elles reconnaissent l'intérêt d'un tel système de culture : entretiens faciles, meilleur développement des plants, homogénéité de la production, etc. Elles reconnaissent également l'importance économique de la culture pure du bananier plantain de contre-saison, communément appelée « woundji » (période intermédiaire de mise en terre de rejets en juillet-août) qu'elles jugent plus rentable, bien que les récoltes obtenues soient inférieures à celles de

« yegbé » (plantation réalisée au début de la grande saison des pluies, de mars à juin). C'est cette rentabilité qui explique sans doute les soins apportés aux bananiers plantain de « woundji ». Ces soins se remarquent à travers des désherbages fréquents, les apports de mulch au pieds des plants, voire le tuteurage des plants contre les coups de vent.

Conclusion

Les circuits de commercialisation de la banane plantain de la zone de Sikensi peuvent être regroupés en deux types : il s'agit premièrement des circuits visant à approvisionner la zone elle-même et, deuxièmement, des circuits visant à assurer l'exportation hors de la zone de la production locale. Les circuits en présence sont courts car les villages sont relativement peu dispersés et la zone se situe à environ 80 km d'Abidjan. Le nombre d'intermédiaires sur les circuits de commercialisation est réduit : il en existe un ou deux sur chaque circuit, la femme productrice assurant la majeure partie de la production et une partie, non moins importante, de la commercialisation locale.

En dehors des transactions épisodiques avec l'extérieur, notamment avec Dabou et Abidjan, le système de commercialisation actuel de la zone de Sikensi ressemble plutôt à une activité de cueillette par laquelle la femme, principale productrice, tente de s'insérer davantage dans les mécanismes d'échanges marchands.

La faible organisation observée au niveau des systèmes de commercialisation de banane plantain souligne la faible insertion de son activité de production au sein de l'économie nationale. Presque tous les acteurs (producteurs, collecteurs, détaillantes) interviennent au coup par coup.

La banane plantain qui est la principale production vivrière de la localité est également celle qui rapporte des revenus aux femmes qui ont pris conscience de son importance économique. Ce sont elles qui introduisent des innovations qui concourent à l'amélioration des pratiques culturales et donc des systèmes de culture. Toutefois, des améliorations sont possibles par l'appui à l'organisation des femmes et la mise en œuvre des mécanismes de transfert des acquis de la recherche agronomique. Ces acquis concernent principalement :

- une amélioration des techniques culturales par le choix de sites de plantation appropriés, une trouaison améliorée, une utilisation de matériel végétal propre et bien paré, des entretiens fréquents et la pratique du tuteurage,
- la création de petites pépinières de rejets (cultures en touffes ou de case) au niveau de chaque village ou de groupements de femmes productrices,
- l'installation de collections de démonstration de variétés plus productives dans quelques principaux villages, tout en prenant soin de vérifier leur acceptation par les marchés,
- un meilleur pilotage de la production de contre-saison de manière à assurer un approvisionnement régulier des marchés.

Quant au système de commercialisation, il est nécessaire d'entreprendre dans les meilleurs délais une estimation plus fiable de la demande saison par saison de banane plantain. De même pour les possibilités de ventes à l'extérieur, tant dans les pays africains limitrophes non producteurs, mais de plus en plus consommateurs, que dans les pays européens où la demande se manifeste. Par ailleurs, il faudrait entreprendre parallèlement une estimation des prix à la production, des prix de gros, demi-gros et de détail et des coûts de commercialisation. Ce faisant, cela revient à obtenir une évaluation satisfaisante de la structure des prix en fonction des différents circuits de commercialisation en vigueur, sans occulter le poids des autres cultures vivrières et autres cultures de rente, dites cultures industrielles.

Par ailleurs, la recherche technologique devra se préoccuper davantage de la mise au point de techniques simples de conservation et de transformation de la banane plantain, moins coûteuses et accessibles à un grand nombre de producteurs. C'est à ce prix qu'on pourra réduire les pertes post-récolte qui constituent une autre préoccupation des femmes productrices et qui influencent négativement le système de commercialisation.

Références

Chataigner J. & K. Tano. 1979. Recherche socio-économique sur les conditions de la production de banane plantain en Afrique de l'Ouest. Fruits 43(1): 25-28.

Kuperminc O. 1988. Saisonnalité et commercialisation de la banane plantain en Côte d'Ivoire. Fruits 43(6): 359-368.

N'Guessan A.E., N. Yao & M. Kehe. 1993. La culture du bananier plantain en Côte d'Ivoire. Fruits 48(2): 133-142.

Osseni B. & M. Diomande. 1989. Importance de la jachère dans les systèmes de cultures en Côte d'Ivoire. Fruits 43 (1) : 13-19.

Osseni B., A.E. N'Guessan & N. Yao. 1993. Etude des systèmes agroforestiers comportant le bananier plantain dans sud de la Côte d'Ivoire. Rapport final de projet de sous-traitance INRA/IDEFOR-DFA du 03/02/1992, code INRA 1432A, 151 pp.

Tano K. 1979. La banane plantain dans le centre ouest de la Côte d'Ivoire. Etude des systèmes de production et de commercialisation. Fruits 34(7-8): 447-478.

Yao N. 1988. Enquête sur les systèmes de cultures intégrant le bananier plantain en milieu paysan de Côte d'Ivoire. Fruits 43(3): 149-159.

Europe

Copyrighted material

Copyrighted material

Le marché international bananier : une gamme de produits très étroite

Denis Lœillet[1]

Abstract – The international banana market – a very narrow product range
The international banana market is too often reduced to the Cavendish variety alone. However, banana supplies around the world are rich in varieties that are almost completely unknown on the large import markets (Europe, the United States and Japan). Only a few well-informed purchasers—most of whom have lived in producer countries—eat bananas that can be considered as 'exotic'. It is difficult to quantify this niche market. However, bananas other than Cavendish can be divided into three groups: plantains, 'small' bananas and other bananas. The European Union imports between 15,000 and 25,000 tonnes of plantain. It is estimated that several tens of thousands of tonnes of small bananas ('Figue sucrée', etc.) and several hundred to several thousand tonnes of other bananas ('Figue rose', etc.) are imported.
Another type of diversification has emerged on the banana market in recent years. Segmentation is not according to the type of produce supplied (new variety) but concerns the way in which it is produced. Fair trade bananas, organic bananas and bananas grown under specific production conditions (highland bananas, etc.) are gaining a foothold on certain markets. European demand for these fruits should in time total several hundred thousand tonnes, that is to say 8 to 10% of total demand.
One of the last fruit markets that is closed to any idea of varietal diversification or broadening of the range of products available is timidly opening to novelty. Considerable marketing efforts will be necessary. Debate should now be set up between agronomists, producers and the trade to achieve the best possible development of this wealth of bananas.

Résumé – *Le marché international bananier est trop souvent réduit à la seule variété Cavendish. Pourtant l'offre de bananes de par le monde est riche de variétés quasi totalement inconnues sur les grands marchés d'importations (Europe, Etats-Unis et Japon). Seuls quelques acheteurs avertis, la plupart du temps ayant vécu dans les pays de production, consomment les bananes que l'on peut considérer comme « exotiques ». Ce marché de niche est difficilement quantifiable. Hors Cavendish, on peut cependant les répartir en trois groupes : les bananes plantain, les « petites » bananes, et les autres bananes. L'Europe communautaire importe entre 15000 et 25000 tonnes de bananes plantain. On estime qu'elle*

---

[1] CIRAD-FLHOR, Montpellier, France.

importe quelques dizaines de milliers de tonnes de petites bananes (Figue sucrée, etc.) et quelques centaines à quelques milliers de tonnes d'autres bananes (Figue rose, etc.).

Un autre type de diversification sur ce marché bananier émerge depuis quelques années. La segmentation n'est pas opérée par rapport à la nature du produit proposé (nouvelle variété) mais par rapport à son mode de production. La banane de Commerce équitable (Fair Trade), la banane issue de l'agriculture biologique, la banane source de valorisation de conditions de production spécifique (banane de montagne, etc.) prennent pied sur certains marchés. La demande européenne pour ces produits serait à terme de l'ordre de quelques centaines de milliers de tonnes soit, cumulé, 8 à 10 % de la demande.

L'un des derniers marchés fruitiers fermés à toute idée de diversification variétale ou de multiplication de l'offre de produit, s'ouvre timidement à la nouveauté. Les efforts marketing à mettre en œuvre sont considérables. Un dialogue entre agronomes, producteurs et le commerce doit maintenant s'instaurer pour valoriser au mieux cette richesse bananière.

Le marché international bananier

En 30 ans, la production mondiale de banane « dessert » a plus que doublé, et sur les quinze dernières années, elle a augmenté de 38 %. Depuis la fin des années 80, le volume des exportations a progressé de 6 % par an et leur valeur a triplé. Plus de 13 millions de tonnes de bananes ont été exportées en 1995.

La banane dans l'univers des fruits en Europe

La banane est un des produits de base dans la consommation européenne de fruits et légumes frais. En France, que ce soit en volume ou en valeur, la banane arrive en troisième place derrière la pomme et l'orange et devant les petits agrumes (clémentines et hybrides). Le consommateur dépense pour la banane près de 12 % du total de ses dépenses annuelles de fruits (Secodip 1998).

La consommation européenne de banane se développe (Loeillet 1998). En Italie, la consommation annuelle a augmenté de 8 % entre 1992 et 1996 alors qu'elle stagne en France et baisse en Allemagne.

Cette stagnation de la consommation française de banane reflète la tendance générale des fruits et légumes qui perdent du terrain face aux produits ultra-frais et aux boissons sans alcool (Secodip 1998).

Le taux de pénétration ou indice de notoriété de la banane en France est très élevé : 90 %. A titre de comparaison, la papaye n'atteint que 1 % et la pomme, premier fruit consommé en France, 95 %. La banane est reconnue comme faisant partie de l'alimentation de base (Secodip 1998).

Dans toute l'Europe, les fruits et légumes sont désormais distribués en grande majorité par les grandes chaînes de distribution. En France, 70 % des achats de fruits sont réalisés dans les hyper et supermarchés. Pour la banane, du fait de sa nature industrielle, cette prédominance est très marquée : 82 % en France, 80 % en Allemagne et 81 % au

Tableau 1. Les marchés européens.

	Fair trade	Biologique	Cavendish	Plantain	Rouge/Rose	Petite
Circuits commerciaux	Spécialisé	Spécialisé Traditionnel	Traditionnel	Spécialisé Traditionnel Saisonnier	Spécialisé Traditionnel Saisonnier	Spécialisé Traditionnel Saisonnier
Consommation	Volontaire	Volontaire	Basique	Ethnique	Plaisir	Plaisir
Investissement promotion	Fort	Faible à fort pas spécifique	Faible à fort	Nul	Nul	Nul
Intérêt opération traditionnel	Variable	Nul	-	Moyen	Nul	Nul
Importateur	Spécialisé Traditionnel	Spécialisé	Traditionnel	Spécialisé Traditionnel	Spécialisé	Spécialisé
Rythme de développement	Quelques pourcent	Quelques pourcent	Quelques pourcent	Stable à quelques pourcent	Stable à quelques pourcent	Quelques pourcent
Dimensions en tonnes	Quelques 000	Quelques 10 000	4 mio	14/24 000	Quelques 000	Quelques 10 000
Prix/ Cavendish	De + 20 à 30 %	De + 20 à 30 %	-	De 5 à 10 %	De 2 à 5 fois	De 2 à 5 fois

Sources : *Fruitrop*, CIRAD-FLHOR.

Royaume-Uni en 1997 (Europanel 1998). Cette banane industrielle est complètement adaptée aux modes de fonctionnement de la grande distribution. Elle est soumise à une forte pression normative qui pousse à banaliser le produit pour qu'elle puisse entrer dans les carcans techniques conçus pour elle. Tout le processus de production, de transport et de distribution est balisé pour la seule banane Cavendish : norme, température de conservation, méthode d'emballage, technique de mûrissage.

Son faible prix est conforme à sa place dans la consommation des Européens. En France, sur la période 1993-1997, le cours moyen au stade détail a varié entre 8,30 et 9,60 F/kg (Europanel 1998). Les campagnes de promotion sont importantes. Il n'est pas rare de voir des promotions à moins de 4 F/kg. Les distributeurs n'hésitent pas à perdre sur ce produit d'appel afin d'attirer le consommateur sur leur point de vente.

La saisonnalité dans la consommation de banane n'est pas très marquée. En général, la consommation est légèrement plus faible au printemps et en été dans les pays d'Europe du Sud (France, Espagne, Italie) et relativement constante au Royaume-Uni et en Allemagne (Europanel 1998). La banane est sans doute le fruit le plus banalisé du marché. Plus de 70 % des français consomment des bananes toute l'année. Seule la pomme fait mieux (75 %) (Secodip 1998). De même, la fréquence de consommation est très importante : près des deux tiers des français consomment au moins une à deux fois par semaine de la banane et 18 % en consomment tous les jours.

Consommation élevée, présence forte dans toutes les formes de distribution, et notamment les circuits modernes, prix relativement bas, approvisionnement très régulier, consommation aisée (portion individuelle, épluchage facile, protection naturelle, etc.), énergétique, disponibilité toute l'année, la banane est l'archétype du produit de masse. Revers de la médaille : les spécialistes du marketing considèrent que son imaginaire est relativement pauvre. La gamme monovariétale est sans doute pour beaucoup dans cette perception. Une banane « dessert », disponible 365 jours par an est identique dans tous les pays importateurs, que ce soit aux Etats-Unis, au Japon, en Allemagne ou en Arabie Saoudite. La situation est bien entendu différente dans les pays producteurs.

Afin de vous faire toucher du doigt la pauvreté variétale, et pour ne citer qu'un exemple, trois documents publicitaires, distribués récemment par les grandes enseignes de distribution et qui remplissent les boîtes aux lettres des ménages, présentent cinq variétés de pomme, six types de tomate et... LA banane.

La diversité bananière en Europe

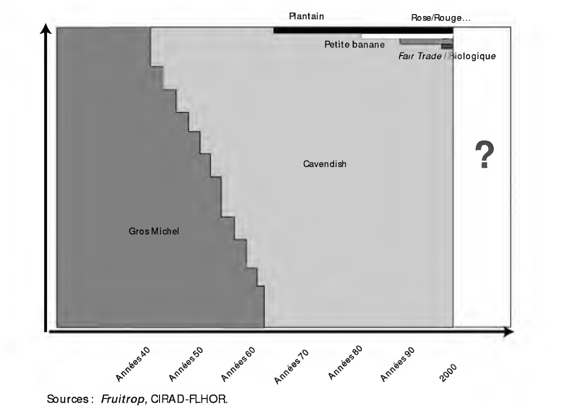
Après l'exposé précédent, le marché bananier européen peut paraître comme monolithique. Il y a pourtant un certain nombre de marchés niches. Voici une liste, sans doute non exhaustive, des produits bananiers offerts aux consommateurs.

Nous n'évoquerons que deux types de segmentation et cela dans le seul domaine du frais : diversité variétale et diversité des modes ou méthodes de production.

Leur importance relative est pour bon nombre difficile, voire impossible à évaluer. Cependant le poids économique entre les différents types de produits repousse toute discussion. Schématiquement les ordres de grandeur sont les suivants (en tonnes) :

Frais	
Union européenne (Eurostat 1998 et estimations de l'auteur)	
Banane dessert « classique »	entre 3,8 et 3,9 millions
dont *Fair Trade*	quelques milliers
Biologique	quelques dizaines de milliers
Bananitos/Petite banane	quelques milliers à quelques dizaines de milliers
Rouge/Rose	quelques milliers
Plantain	entre 14 et 24000
Transformés	
Monde (ITC 1994 et Foodnews 1997)	
Chips de banane	Inférieur à 10000
Banane deshydratée	entre 12 et 20000
Pulpe de banane	entre 130 et 180000
Union Européenne importation (Eurostat 1998)	
Chips de banane/Banane deshydratée	1000 t./1,7 millions Ecus
Poudre et farine	685 t./1,4 millions Ecus

Le marché bananier est somme toute très peu diversifié. Les quelques velléités (Bio, *Fair Trade*, certification, etc.) sont des mouvements très récents, quelques années tout au plus. Seules les petites bananes et surtout les bananes plantain ont une histoire commerciale plus ancienne, de plusieurs dizaines d'années pour la banane plantain (figure 1).



Sources : *Fruitrop*, CIRAD-FLHOR.

Figure 1. Petite histoire de la segmentation.

Revue des marchés du frais

Petite banane

Apparue au milieu des années 80, cette banane est la parfaite illustration du développement d'une spécialité exotique. Appelée « bananito » ou « fraycinette », son rythme de développement est lent. Cette banane est transportée par avion. Toutefois, certaines origines tentent le fret maritime. L'Asie, puis en plus grandes quantités, la Colombie ont ouvert le marché. Les cartons sont de quelques kilogrammes seulement (5 kg). Quelques modestes importateurs spécialisés dans les fruits exotiques importaient le produit. Depuis quelques années, les sources d'approvisionnement se multiplient (Colombie, Mexique, Equateur, Côte d'Ivoire et Kenya) et les opérateurs sont de plus en plus nombreux à importer ce fruit. La consommation reste de type exotique. L'achat est poussé par le plaisir et la découverte, contre un achat plus alimentaire dans le cas de la banane « classique ». Cantonnée aux circuits de distribution très spécialisés (épiceries fines), cette banane fait quelques intrusions dans les rayons fruits et légumes exotiques des grandes surfaces à Noël et Pâques, périodes de forte consommation des produits de cette gamme. Les prix au stade de gros varient en Europe de 15 à 37 F/kg.

Banane rouge

La dynamique et les caractéristiques de ce marché sont identiques à celles de la petite banane mais avec un décalage dans le temps. Son apparition est plus tardive. Les opérateurs sont très spécialisés et les quantités modestes. Celui qui fera 300 kg/semaine de petite banane, importera moitié moins de banane rouge. Nous sommes dans le domaine du parfait exotique. Ce caractère est même renforcé pour la banane rouge du fait de sa couleur qui ajoute un côté nouveau et original au produit. Le prix de gros en Europe varie de 8 à 24 F/kg.

Banane plantain

C'est la spécialité bananière la plus ancienne sur le marché européen. Elle a une dynamique tout à fait particulière qui n'en fait pas, en général, un produit exotique. Elle est destinée aux groupes ethniques qui connaissent le produit, qui portent un jugement sur les variétés proposées et qui sont à même d'en évaluer la qualité organoleptique. Son mode de consommation la différencie aussi : c'est un légume plus qu'un fruit. Son développement dans le futur paraît assez intéressant (Tabuna 1998). Son positionnement prix est proche de celui de la banane « dessert » (6 à 8 F/kg stade de gros). Les importateurs sont soit des spécialistes, soit des opérateurs bananiers traditionnels. L'importation est en grande partie réalisée par voie maritime. La distribution spécialisée (magasin ethnique, épicerie fine, etc.) est le principal canal de vente. La grande distribution vend cette banane à certaines époques et la positionne au sein du rayon « fruits et légumes exotiques ».

Banane biologique

La banane biologique en Europe représente un marché de quelques dizaines de milliers de tonnes. Son apparition est récente. Sa dénomination et sa mise en marché répondent à un cahier des charges très strict mis en place par les autorités européennes. La certification et le contrôle sont réalisés par des sociétés privées (Ecocert, Qualicert, etc.) reconnues en Europe. Les principales origines sont la République Dominicaine (leader sur le marché). Viennent ensuite très loin derrière, les Canaries, Israël ou encore quelques productions en Afrique de l'Ouest ou dans les Antilles. Le Cap-Vert est un nouveau venu sur ce marché et devrait prendre une part active à son développement, grâce à un plan de relance financé par l'Union européenne. A court terme, le Cap-Vert devrait même devenir le premier fournisseur du marché, profitant dans les mois qui viennent de la défection de la République Dominicaine du fait du passage du cyclone Georges fin septembre 1998. La banane biologique est distribuée en premier lieu par les enseignes spécialisées en alimentation biologique. Cependant, les GMS s'intéressent de près aux produits biologiques en général et développent des actions marketing pour cette gamme. Les importateurs de ce type de bananes sont pour la plupart spécialisés dans le biologique. Leur nombre est restreint. Les opérateurs nord-européens sont historiquement très présents sur ce marché en forte progression, pour des volumes encore très restreints. Les prix au stade importation sont très variables selon les disponibilités. Le retrait momentané de la République Dominicaine a provoqué une flambée des cours au stade import, entre 8 et 9 F/kg, soit plus du double du prix de la banane « classique ». En temps normal, l'écart entre ces deux types de banane varie entre 20 et 30 %

Fair Trade ou commerce équitable : la banane éthique

La banane *Fair Trade* est un concept déjà ancien jusqu'alors réservé à d'autres denrées comme le café. Il a été introduit sur la banane par la fondation Max Havelaar aux Pays-Bas.

Le principe est le suivant : « Les bananes *Fair Trade* de Max Havelaar sont achetées à des producteurs agréés par le Registre international des producteurs de bananes *Fair Trade*. Le circuit d'achat est le plus direct possible. Le prix entre le vendeur et l'acheteur doit être conforme au prix fixé par les organismes de certification *Fair Trade* (FLO). De tels organismes existent en Autriche, Belgique, Danemark, France, etc. La garantie d'un prix équitable et de meilleures conditions de travail et de commercialisation permet aux petits et moyens producteurs de contrôler leur propre développement et d'investir dans des équipements moins nocifs pour l'environnement. De leur côté, ces producteurs s'engagent à se conformer à des normes sociales et environnementales minimales avant de bénéficier du label *Fair Trade*. Ce label est ainsi une garantie pour le consommateur européen qui certifie l'origine du produit et atteste qu'il a été fabriqué dans des conditions acceptables pour les travailleurs et l'environnement et qu'il a été acheté dans des conditions équitables » (extrait de Chambron et Smith A., 1998). Les premières bananes *Fair Trade* ont été introduites en Europe (Pays-Bas) en novembre 1997. Elles portent le label « Oké » et proviennent en majorité d'exploitations bananières au Ghana et en Equateur. L'engouement est rapide : en moins de deux mois, elles détiennent 7 % des parts du marché et 10 % deux mois plus tard. En Suisse, le phénomène est encore plus rapide, après seulement deux mois, elles atteignent 13 % des ventes de banane. Pourtant le soufflet est vite retombée. On estime le marché dans ces pays à quelques pour cents, ce qui n'est déjà pas si mal.

Face à cette banane « Oké », une puissante transnationale nord-américaine, Chiquita, tente de suivre le mouvement. Certaines de ses plantations sont maintenant certifiées par une organisation écologique nord-américaine, *Rain Forest Alliance*. Le label choisi est « Eco OK ». Aux dires même de l'organisme certificateur, le niveau d'exigence est totalement différent de celui de Max Havelaar (van der Meer 1997). Pour *Rain Forest Alliance*, le but est d'avoir un impact plus rapide et plus important grâce à des règles plus souples. Cette démarche est souvent critiquée. Certains accusent même Chiquita de s'acheter un certificat de bonne conduite à vil prix, lui permettant ainsi de mieux faire accepter ses autres bananes. Il ne s'agirait en fait que d'un coup marketing.

La viabilité d'une démarche *Fair Trade* est-elle assurée ? Une enquête d'opinion menée courant 1997 auprès des 15 Etats membres de l'Union européenne et financée par la Commission européenne répond en partie à cette question. L'étude montre que les bananes *Fair Trade* sont commercialement viables, même à un prix supérieur à celui des bananes non *Fair Trade*. Si les conditions de commercialisation sont favorables (disponibilités, niveau qualitatif, etc.), le marché potentiel pourrait atteindre 400000 tonnes (soit 10 % du marché de l'U.E.) avec un surcoût pour le consommateur de 10 % maximum (Eurobaromètre-Commission européenne 1997). Cependant, il n'y aura pas de coup de pouce politique à cette banane. L'U.E. a rejeté les propositions de création d'un contingent spécifique. Les tenants de cette banane ne pourront qu'espérer une enveloppe financière pour la promouvoir en Europe.

Banane certifiée ou la *Fair Trade* à la française

On citera pour l'exemple, la démarche originale d'une grande enseigne de distribution française, Carrefour, associée à un grand importateur/mûrisseur, Pomona : une filière qualité Carrefour. Tout en restant dans un système économique de prix de marché, de réactivité commerciale et de progression des tonnages, Carrefour a su s'imposer un cadre de développement avec des frontières déontologiques : le bassin de vie (participer au développement économique de la région), la protection de l'environnement (inciter les producteurs à développer des techniques culturales qui préservent la nature), la santé du consommateur (garantir la sûreté avec un produit sain) et la notion de filière (garantie d'un prix juste et un travail de partenariat en transparence) (FruiTrop 1998).

Cette démarche est un bon exemple des solutions qui vont dans le sens d'une segmentation du marché. La crise de la vache folle a laissé des traces dans les esprits et les notions de traçabilité, d'innocuité, de bienfaits (économique, écologique et santé) sont complètement intégrées dans les politiques marketing actuelles.

Les facteurs de stagnation et de changement

Statu Quo	**Evolution**
Filière industrielle lourde organisée autour d'une monovariété : production, post-récolte -emballage, logistique, normes internationales, mûrisserie, etc.	Problème phytosanitaire grave sur Cavendish et/ou mise au point de nouvelles variétés qui offriraient une solution.
Renforcement des grands opérateurs internationaux qui restent dans la logique Cavendish.	Stratégie de diversification d'opérateurs (importateurs, GMS) qui veulent se démarquer.
Produit de base. Pas de baisse sensible de la consommation. Evolution très favorable du marché international en terme de volumes exportés.	Baisse de la consommation.
Les règles internationales excluent toute idée de traitement préférentiel sur le seul critère « autre banane ».	Changement des règles d'approvisionnement bénéficiant à l'un ou l'autre des segments de marché (*Fair Trade*, Bio, etc.).

Conclusions

Il est indéniable que le marché bananier européen s'entrouvre à d'autres types de banane. Les segments de marchés se multiplient en s'appuyant sur d'autres formes variétales (petite, rouge, plantain), d'autres systèmes de production et de distribution (*Fair Trade*, biologique, certification) (figure 2).

Il n'en reste pas moins que très peu d'opérateurs voient l'intérêt de passer d'un marché monoproduit à un marché multiproduit. Tout au plus, il s'agit d'améliorer leur image de marque, ou d'élargir pour des questions marketing leur offre avec un produit complémentaire qui restera extrêmement limité en terme de volume et de chiffre d'affaires. Le conservatisme est fort dans le domaine des fruits et légumes et l'immense machine bananière mondiale exerce une inertie forte.

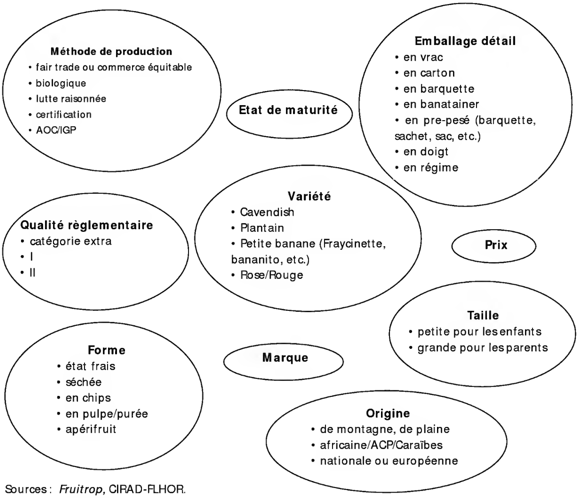
Deux voies sont donc ouvertes pour la diversification (figure 3) :

1 - complément de gamme à la Cavendish mais toujours dans le même univers économique et industriel,

2 - sortir de l'univers traditionnel du produit de base et proposer d'autres bananes.

L'approche est différente. Les deux voies sont complémentaires. La première n'est pas ou peu réalisée, la seconde l'est déjà. Conscient de ces deux voies, il faut aussi ne pas vouloir tuer les nouveaux marchés où tous les opérateurs (du producteur au distributeur) réalisent des marges confortables. Ces marchés sont de même les seuls moyens pour des pays n'ayant pas d'avantage comparatif pour produire dans de bonnes conditions de la banane classique, de mettre en marché des produits : Cap-Vert, Caraïbes, Ghana, etc.

La prudence est donc de mise pour les pays producteurs qui ne doivent pas voir dans les succès de la pomme, de la pomme de terre ou d'autres fruits et légumes, un modèle pour la banane. Un travail de fond entre tous les acteurs de la filière doit être fait. C'est



Sources : *Fruitrop*, CIRAD-FLHOR.

Figure 2. La banane dans tous ses états.

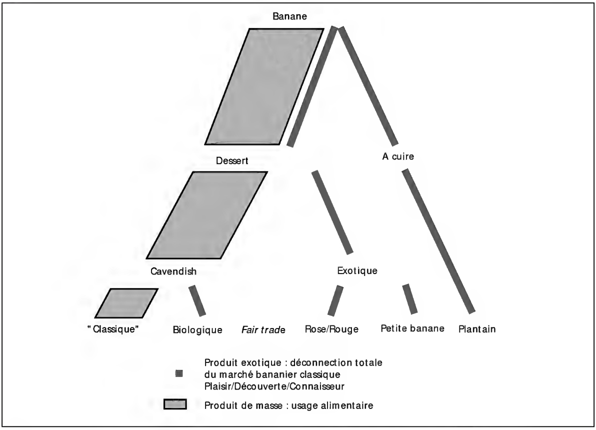

Banane
Dessert
A cuire
Cavendish
Exotique
"Classique"
Biologique
Fair trade
Rose/Rouge
Petite banane
Plantain
■ Produit exotique : déconnection totale du marché bananier classique Plaisir/Découverte/Connaisseur
▭ Produit de masse : usage alimentaire

Figure 3. Une segmentation déséquilibrée.

le seul moyen pour pouvoir déboucher un jour vers un renouvellement plus rapide du marché.

Quoi qu'il en soit, l'intérêt de chercher des voies de diversification et de segmentation doit être présent dans tout travail de développement. L'innovation intelligemment menée est une arme fantastique face aux grandes machines industrielles. Dans le domaine bananier comme dans d'autres, l'adage « *small is beautiful* » montre la route.

Références

Chambron A.C. & A. Smith. 1998. Banane : à la recherche d'une production et d'un commerce durables. Ed. C.L. Mayer, Paris. 86pp.

Eurobaromètre Commission Européenne. 1997. Attitudes of EU consumers to Fair trade bananas. European Commission, DGVI. 8pp.

Europanel. 1998. La consommation de bananes en Europe. Présentation orale ONIFLHOR/ODEADOM. The fresh food panel of Europanel.

FruiTrop 1998. Salon international de l'agriculture 1998 – Banane et environnement. No. 45:2-18.

Loeillet D. 1998. Reform of CMO banana – sweet and sour. FruiTrop 49:23-25.

Secodip. 1998. Panel de consommation française. Présentation orale INTERFEL/OCAB. Rungis.

Tabuna. 1998. Le marché de la banane plantain en France et en Belgique. Présentation suivante dans ce volume.

Van der Meer J. 1997. Chiquita op tournee voor zijn eco-banaan. Onze Wereld.

Le marché de la banane plantain en France et en Belgique

Honoré Tabuna[*]

Abstract – The market for plantains in France and Belgium and its development prospects
The market for plantains in France and Belgium is about 30 years old. The main consumers of this product originate from tropical areas (Africa, Asia, Latin America and the Antilles), and the market is currentlyexpanding. A study was conducted on the organisation and operation of thismarket (points of sale, players, distribution channels, prices, avenues fordevelopment, etc.), which showed that fruits sold in these two countries are imported from Martinique and Africa (Cameroon, Côte d'Ivoire and the Democratic Republic of Congo), and also from Latin America (Colombia, CostaRica, etc.) via the Netherlands. Sales occur primarily in grocery stores specialising in exotic products, and to a lesser degree in large chain stores. Small quantities go to the organic food market and to African restaurants, where Europeans especially appreciate this product. Plantain from Colombia dominates the market and is preferred by most consumers because of its price, which is half that from other areas. Fruits from Martinique and Africa are bought by only a small group of persons primarily interested in the origin of the product.
Based on interviews with persons involved in the trade, plantain appears tobe the most sought after tropical food product because it is consumed bynearly all immigrant populations from tropical areas, in contrast wit other foods such as safou (Dacryodes edulis), whose use is restricted topersons coming from the countries where it is produced. The market forplantain is undergoing constant growth that should continue and expand to European consumers increasingly in search of products with new tastes. Studies conducted in France by SECODIP (Société d'Etude de la Consommation, de la Distribution et de la Publicité) show that 37 % of the French population purchased « ethnic foods » in 1996. But access to this very important and profitable market (especially for Africa producers) necessitates strict compliance with importers'requirements (organisation of distribution networks, development of products adapted to European consumers, regularity of supply, quality control, etc.), which must be linked to an efficient advertising policy in the importing countries.

Résumé – *Le marché de la banane plantain existe en France et en Belgique depuis plus d'une trentaine d'années. Il s'agit d'un marché en expansion dont les principaux consom-*

---

[*] Museum national d'histoire naturelle, Paris, France.

mateurs sont originaires des zones tropicales (Afrique, Asie, Amérique latine et Antilles). Nous avons étudié l'organisation et le fonctionnement de ce commerce (points de vente, acteurs, circuits de distribution, prix, voies de développement, etc.). De notre étude, il ressort que les fruits vendus dans ces deux pays sont importés de Martinique et d'Afrique (Cameroun, Côte d'Ivoire et République Démocratique du Congo) et d'Amérique latine (Colombie, Costa Rica, etc.) via la Hollande. Leur vente se fait principalement dans les épiceries spécialisées en produits exotiques et secondairement dans la grande distribution. Des petites quantités sont destinées au circuit de produits biologiques et aux restaurants africains où il est très apprécié par les Européens. C'est la banane plantain en provenance de Colombie qui domine sur les points de vente et séduit la majorité des consommateurs en raison de son prix qui est deux fois moins élevé. Les fruits des autres régions n'attirent qu'un petit groupe de personnes qui se soucie plus de l'origine du produit que de son prix.

Selon les opérateurs interviewés, la banane plantain est le produit vivrier tropical le plus demandé du fait de sa consommation par la quasi totalité des populations immigrées des régions chaudes. Au contraire de plusieurs produits, tel que le safou (Dacryodes edulis), dont l'utilisation est limitée aux ressortissants des pays producteurs. En évolution constante, ce marché devrait continuer à croître et s'ouvrir aux consommateurs européens, de plus en plus à la recherche de goûts nouveaux. Des études réalisées en France par la SECODIP (Société d'Etude de la Consommation, de la Distribution et de la Publicité) montrent que 37 % des Français ont acheté en 1996 des « aliments ethniques ». Mais l'accès à ce débouché très intéressant et très rémunérateur exige, notamment en Afrique, le strict respect du cahier des charges des importateurs (organisation de la filière, mise en place de produits adaptés au consommateur européen, régularité des approvisionnements, respect de la qualité, etc.) auquel il faut associer une politique efficace de communication dans les pays importateurs.

Introduction

Sous les Tropiques, la plus grande partie de la production de la banane plantain, estimée à 22 millions de tonnes selon la FAO, est destinée à la consommation locale (Tézenas du Montcel 1985, Forestier 1980, Temple 1995, N'Da Adopo 1993, N'Guessan *et al.* 1993). Une autre partie est commercialisée sur le plan régional (Temple et Chataigner 1996), une autre est exportée vers les Etats-Unis et l'Europe où vivent des communautés immigrées originaires des pays producteurs.

En France et en Belgique, le commerce de la banane plantain existe depuis les années soixante. A l'image de tous les produits vivriers tropicaux, il a été initié par les Belges et les Français avant d'intéresser les Africains et les Asiatiques (Tabuna 1998). Les fruits vendus à Bruxelles sont importés de la République Démocratique du Congo (RDC) et de l'Amérique latine tandis que ceux vendus en France proviennent de l'Amérique latine, du Cameroun, de la Côte d'Ivoire et de la Martinique. Le plus grand exportateur est l'Amérique latine (Colombie et Costa Rica). Les principaux consommateurs sont les ressortissants des régions tropicales (Amérique latine, Afrique, Asie du Sud-Est, les Antilles et les DOM-TOM[1]) installés dans les grandes villes de ces deux pays.

De l'avis des importateurs, la banane plantain est en France le produit vivrier le plus demandé en raison de sa consommation par plusieurs communautés, contrairement aux autres produits vivriers comme le *safou* (*Dacryodes edulis*) consommé uniquement par les ressortissants de l'Afrique centrale. Limitée à l'origine dans les épiceries spécialisées et dans les restaurants africains, sa commercialisation s'étend progressivement vers la grande distribution. Dans ce dernier lieu, elle est vendue à côté d'autres produits comme le taro, les racines de manioc, le gombo, la patate douce ou la canne à sucre. Le nombre de ces points de vente est en perpétuelle augmentation, signe d'un développement de la demande. Mais ce marché qui pourrait être une source intéressante de devises pour les producteurs, notamment africains, est mal connu. Pour combler cette lacune et face au développement de ce marché (la croissance de la demande de produits ethniques par les Européens), il nous a paru intéressant d'étudier ce commerce l'organisation et du fonctionnement de ce commerce (points de vente, produits, acteurs et circuits de distribution, prix, etc.), ainsi que ses perspectives de développement.

Cet article rend compte des premiers résultats des enquêtes et des entretiens réalisés à Bruxelles, à Paris et dans plusieurs villes de France comme Marseille, Toulouse, Bordeaux et Lyon. Cette étude s'est déroulée de janvier à juin 1997 et n'a pas abordé d'autres produits à base de banane plantain. Elle pourra être complétée par d'autres études (étude de consommation, études des différentes variétés de banane plantain vendues, etc.) au cours de nos travaux ultérieurs.

Les produits et les débouchés

Dans cette partie, nous allons présenter les différents produits et leurs débouchés. Importés soit par avion, soit par bateau, ils sont destinés à trois marchés : le marché biologique, les restaurants africains et le marché ethnique.

Le marché biologique

Définition et caractéristique du marché biologique

Le marché biologique est un marché sur lequel s'écoulent des produits issus d'une agriculture n'utilisant pas les engrais chimiques de synthèse. Pour être commercialisés sous le label bio, ces produits doivent répondre à un cahier des charges défini par les pays Européens consommateurs de produits biologiques (France, Pays-Bas, Angleterre, Allemagne, Autriche et Danemark) et recevoir une certification délivrée par un organisme certificateur agréé par l'Union européenne. Des études réalisées en Europe montrent que la demande de produits biologiques est en constante évolution (Piro 1997, Glandières 1998, Bercy-Expo 1998). Les pays d'Europe du Nord (Autriche, Suède, Finlande, Danemark, Allemagne, etc.) occupent la tête du peloton. En France, ce marché connaît une croissance annuelle de 10 % et pèse 3 milliards de francs, soit trois fois moins qu'en

---

[1] Les DOM TOM sont les Départements Français D'Outre Mer ou les Territoires d'Outre Mer parmi lesquels il y a la Martinique, la Guadeloupe, la Guyane, l'Ile de la Réunion, la Nouvelle Calédonie,...

Allemagne. Au niveau de la distribution, les réseaux spécialisés sont leaders en France. La part de marché des produits biologiques est comprise entre 0,5 et 1 % mais devrait atteindre 2,5 %, voire plus, d'ici l'an 2000 (Renaud 1996). L'autre caractéristique de ce marché est le niveau des prix pratiqués qui sont 2 à 3 fois supérieurs à ceux pratiqués sur les marchés conventionnels ou classiques.

Le marché de la banane plantain biologique

Le marché de la banane plantain biologique n'existe qu'en France. Les fruits vendus sont importés exclusivement du Cameroun par Exodom, une entreprise de Lyon tenue par un Camerounais. Créée en 1979, cette entreprise est spécialisée dans l'importation et la distribution de produits biologiques. Elle importe 160 tonnes de fruits biologiques (mangue, ananas, avocat, etc.), dont 10 tonnes de banane plantain. Ce volume est appelé à croître, à condition d'informer et d'éduquer les consommateurs qui sont en majorité des Européens. Actuellement, l'entreprise utilise la vente directe pour faire connaître la marchandise et prétendre à l'augmentation des ventes. D'autres moyens de communication pourraient être développer dans le futur pour assurer une meilleure promotion au produit.

Les restaurants africains

Place des restaurants africains

Les restaurants africains existent à Bruxelles, Paris et certaines autres grandes villes. Restés longtemps discrets, ils commencent à être connus du grand public et leur nombre ne cesse de croître. Au nombre de 29 en 1990 (Dinh 1990), ils sont actuellement 62. Tout comme dans le cas de produits asiatiques, ils pourront jouer un rôle important dans la demande de la banane plantain, car les consommateurs aiment retrouver dans le commerce de la grande distribution les produits découverts au restaurant (Normand 1996).

La banane plantain dans les restaurants africains

A l'origine, seuls les restaurants tenus par des ressortissants des pays africains producteurs (Cameroun et Côte d'Ivoire) proposaient des menus à base de banane plantain. Mais le succès de ces plats ont fait que les autres restaurants africains les ont rejoint. Parmi les produits appréciés, il y a la banane plantain frite. Appelée *alloko* chez les Ivoiriens et *missuélé* chez le Camerounais, elle est très demandée, aussi bien par les Africains que les Européennes qui fréquentent ces établissements. Les restaurants ivoiriens ont tellement contribué à la promotion de ce produit que le nom *allok*o est devenu le nom commercial utilisé dans tous les restaurants africains de la région parisienne. Une quantification des produits vendus en France n'a pu être obtenue, mais les restaurateurs interviewés parlent d'une demande importante.

Le marché ethnique

A l'instar de tous les produits vivriers tropicaux (manioc, taro, patate douce, etc.), le marché ethnique est le débouché le plus important de la banane plantain. Le terme « marché ethnique » désigne un marché où sont écoulés des produits spécifiques, destinés aux ethnies minoritaires tels que les Indiens en Amérique et les Antillais en France.

Il concerne également les communautés issues de l'immigration tels que les Africains, les Asiatiques, les Indiens et les Juifs, en France et en Belgique. Ce concept a été utilisé pour la première fois aux Etats-Unis (Light 1972) et a fait l'objet de nombreuses études de type anthropologique, sociologique et ethnologique en France (Ma Mung 1992, Ma Mung 1996, Raulin 1992, Costes 1994, Live 1994, Bouly De Lesdain 1996). Progressivement, il est en train de se substituer au mot « exotique », qui fait plus allusion à l'origine géographique des produits, alors que le terme « ethnique » évoque en plus la culture et le savoir-faire des peuples consommant ces produits (Volatier 1998).

La demande

La demande de la banane plantain en France et à Bruxelles est constituée par deux groupes de consommateurs : les originaires des régions chaudes et quelques Européens. Ces derniers étant des personnes qui ont vécu ou séjourné dans les pays producteurs. Ils forment un groupe marginal et leur consommation n'a pu être quantifiée dans le cadre de ce travail. Ce qui fait que notre étude s'est limitée aux consommateurs principaux : les ressortissants des zones tropicales (tableau 1).

Tableau 1. Les ressortissants des zones tropicales et leur évolution en France.

Type de consommateurs	1982	1990
Africains subsahariens	156 548	239 947
Antillais	-	340 000
Asiatiques	94 716	119 985
Haïtiens	2 616	7 315
Latino-américains	10 076	23 022
Total	263 260	752 164

(Source : INSEE)

Les différents types de bananes plantain importées

Deux types de banane plantain sont importés en France et en Belgique : la banane plantain verte et la banane plantain mûre.

Les produits et les lieux de commercialisation

Les deux types de banane plantain sont commercialisés à Paris et à Bruxelles et dans les grandes villes de France comme Marseille et Lyon. Mais de l'avis des détaillants, la banane plantain mûre est la plus vendue. Nous n'avons pas abordé l'étude des variétés banane selon les origines.

Tableau 2. Type de banane plantain et leur lieu de commercialisation.

Provenance des bananes	Banane plantain importée	Produits commercialisés en France	Produits commercialisés en Belgique
Amérique latine	verte et mûre	oui	oui
Martinique	verte et mûre	oui	non
Cameroun	mûre	oui	non
Côte d'Ivoire	verte et mûre	oui	non
RDC	mûre	non	oui

Les quantités importées

Dans cette partie, nous ne traitons que les quantités de bananes plantain mûres. Ceci par le simple fait qu'elles sont les plus vendues et leur présence est signalée dans toutes les épiceries enquêtées, tandis que la vente de banane plantain verte est limitée aux épiceries des grandes villes. De plus, certains pays ne l'exportent pas. Une analyse quantitative des échanges des deux types de produit pourra être réalisée au cours de nos travaux ultérieurs. Les données publiées dans le tableau 3 nous ont été communiquées par les importateurs. En raison du manque de collaboration des grossistes, nous n'avons pas pu avoir de chiffres du marché belge.

Tableau 3. Quantités de bananes plantain importées en France (chiffres communiqués par six importateurs, dont Gipam et Anarex, et six grossistes, dont ABCD de l'exotique).

Provenance des plantains	Amérique latine	Cameroun	Côte d'Ivoire	Martinique
Quantité (tonne/an)	4576	10	234	100
Fréquence des importations	régulière	irrégulière	régulière	régulière

Du tableau 3, il ressort que les bananes plantain en provenance de l'Amérique latine sont les plus vendues sur le marché français. Elles sont suivies des bananes de la Côte d'Ivoire et de la Martinique. Quant aux bananes du Cameroun, elles sont moins vendues et leur présence sur le marché est irrégulière.

Les points de vente

Les bananes plantain sont vendues dans les épiceries spécialisées et dans la grande distribution.

Mais contrairement à la banane « dessert » et selon les importateurs et les grossistes, le marché est détenu à 95 % par les épiceries spécialisées.

Leur vente dans les Grandes et Moyennes Surfaces (GMS), tel que Carrefour, Leclerc ou Casino, est récente et a du mal à se développer. Cette situation s'explique par deux raisons :

- la méconnaissance des utilisations de la banane plantain par la majorité des consommateurs français,
- les prix trop élevés freinent les consommateurs originaires des zones tropicales qui préfèrent aller s'approvisionner dans les épiceries spécialisées.

Les épiceries spécialisées

En France et en Belgique, les propriétaires des épiceries spécialisées sont principalement originaires des régions chaudes (Antillais, Africains et Asiatiques). Il existe deux types d'épiceries (Tabuna 1998) : les épiceries tropicales de proximité (ETP) et les épiceries des zones d'activité tropicale (EZAT). Les zones tropicales sont des zones de concentration des commerces destinés aux originaires des tropiques. C'est le cas du marché de Château Rouge à Paris, le marché de Matongué à Bruxelles et le quartier chinois du XIII^e arrondissement de Paris.

Les épiceries tropicales de proximité (ETP)

A Paris, les ETP sont éparpillées quasiment dans tous les arrondissements de Paris et des villes de banlieues. Elles sont généralement tenues par les Asiatiques, suivis des Antillais et des Africains. Les ETP gérées par les Asiatiques et les Africains ne vendent que des bananes d'origine latino-américaine. En revanche, dans les ETP spécialisées dans les produits antillais, on trouve des bananes plantain d'origine latino-américaine et martiniquaise.

A Bruxelles, elles sont tenues par les Pakistanais et les Africains dont les ressortissants de la République Démocratique du Congo. Les ETP de Bruxelles ne vendent que des bananes latino-américaines. Elles sont situées dans la commune de Saint Gilles et dans la commune d'Ixelles.

Les épiceries des zones d'activité tropicale (EZAT)

Situées dans les zones de forte fréquentation des ressortissants des zones tropicales, les EZAT sont très achalandées et vendent l'essentiel des bananes plantain importées en France et à Bruxelles. A Château Rouge, elles sont tenues par les Africains, les Asiatiques, les Maghrébins et les Haïtiens. Ces trois dernières communautés vendent des fruits de toutes les origines, tandis que les Africains de la zone subsaharienne ne vendent que des bananes latino-américaines.

De l'avis des détaillants, la banane plantain est le produit le plus vendu à Château Rouge parce qu'il est consommé par tous les originaires des zones tropicales. Nous n'avons pas pu obtenir la part de ses ventes dans leur chiffre d'affaire. De même, ils n'ont pas pu nous fournir l'évolution annuelle des quantités vendues. Toutefois, l'évolution des EZAT à Château Rouge est un indicateur que nous avons utilisé pour évaluer la croissance de la demande des produits vivriers tropicaux en général, et de la banane plantain en particulier (tableau 4).

Tableau 4. Evolution du nombre des points de vente de bananes plantain au marché de Château Rouge (chiffre obtenu auprès du premier détaillant des produits vivriers tropicaux).

Année	1982	1986	1988	1990	1997
Nombre d'EZAT	1	2	8	12	40

Les acteurs et les circuits de distribution

Les acteurs

Tant en France qu'en Belgique, quatre acteurs sont impliqués dans les canaux de distribution de la banane plantain. Il s'agit des importateurs, des grossistes, des détaillants et des consommateurs.

a– Les importateurs

Les importateurs de bananes plantain de l'Amérique latine sont des entreprises hollandaises qui les réexportent vers les autres pays européens dont la France et la Belgique. Nous avons pu en identifier deux : Velleman & Tas et Van Dijk. Quant aux importateurs de bananes des autres origines, ils sont installés soit en France pour les bananes plantain du Cameroun, de la Côte d'Ivoire et de la Martinique, soit à Bruxelles pour les bananes plantain de la RDC.

Les bananes plantain du Cameroun sont importées occasionnellement par quatre entreprises : FranceCam à Montpellier, DIF Distribution à Lyon, ProExoCom et BHF à Paris. Celles de la Martinique sont importées par le GIPAM (Groupement Interprofessionnel des Agriculteurs de la Martinique) et Anarex. Les bananes plantain de la RDC sont importées par une Entreprise Belge, Exotic Products.

b– Les grossistes

Pour les bananes du Cameroun, de la Côte d'Ivoire et de la RDC, la fonction de gros est effectuée par l'importateur. En revanche dans les filières des bananes « latino-américaine » et « martiniquaise », on trouve des grossistes installés au Marché d'Intérêt National (MIN) de Rungis. Citons entre autres : Anarex, Drevin Exotic, ABCD de l'exotique, La Chiaille, Exoland, Pomona, Lacour Exotic, Capexo, GBTex, Végé Europe, Jesfruit, Catala et Frères, Exofarm.

c– Les détaillants

Les détaillants peuvent être classés en deux groupes : la grande distribution et les épiceries spécialisées. La vente des bananes plantain dans les enseignes de la grande distribution (Carrefour, Intermarché, Promodès, etc.) reste très marginale.

Les circuits de distribution

Aussi bien en France qu'en Belgique, il existe plusieurs circuits de distribution dans la commercialisation de la banane plantain : le circuit ultra court ou direct, le circuit court et le circuit long.

a– Le circuit ultra court ou direct

Le circuit direct implique deux acteurs : l'importateur et le consommateur. Ce cas est observé à Bruxelles chez *Exotic Products*, à Lyon chez Exodom et quelquefois à Paris chez BHF. Ces importateurs cumulent les fonctions d'importation et de détail. Les produits importés sont livrés directement au consommateur dans leur propre épicerie. Seules les bananes plantain de la RDC et du Cameroun sont concernés par cette distribution.

Importateur ⟶ consommateur

b– Le circuit court

Le circuit court implique au moins deux acteurs (l'importateur et le détaillant) et les produits passent de l'importateur au consommateur par l'intermédiaire du détaillant. Ce cas est observé dans les filières d'importation des bananes plantain de la Côte d'Ivoire et, quelquefois des bananes latino-américaines, notamment à Bruxelles, où les importateurs hollandais livrent directement aux détaillants de Matongué.

Importateur ⟶ détaillant ⟶ consommateur

c– Le circuit long

Le circuit long implique au moins trois acteurs : l'importateur, le grossiste et le détaillant. Nous l'avons observé en France et à Bruxelles où les grossistes sont impliqués dans la distribution des bananes plantain en provenance de l'Amérique latine et de la Martinique. Ils achètent aux entreprises hollandaises et livrent aux détaillants et aux centrales d'achat. Parmi ces grossistes, citons entre autres : ABCD de l'exotique, Exofarm, La Chiaille et Catala et Frères, tous présents sur le Marché d'Intérêt National (M.I.N.) de Rungis, et Exofi à Bruxelles.

Cas 1
Importateur → grossiste → détaillant → consommateur
Cas 2
Importateur → grossiste → centrale d'achat → consommateur
Cas 3
Importateur → grossiste → détaillant → restaurateur → consommateur

Les prix

Formation des prix et origine des produits

Les prix pratiqués par les importateurs ne sont soumis à aucune réglementation. Ils dépendent du marché et seraient vraisemblablement liés aux coûts de production, aux frais de transport, aux objectifs de chaque importateur et aux volumes importés. Ainsi, comme le montre le tableau 5, les bananes plantain « latino-américaines » importées en très grande quantité sont deux fois moins chères que les bananes plantain de la Côte d'Ivoire, du Cameroun et de la RDC. Il apparaît également que les épiceries des villes de province en France ne vendent que les bananes latino-américaines.

Tableau 5. Les prix de détail des bananes plantain en fonction des origines et des villes.

Provenance des bananes plantain	Prix détail à Château Rouge à Paris (FF/kg)	Prix détail à Toulouse (FF/kg)	Prix détail à Montpellier (FF/kg)
Amérique latine	7,90	14	12
Cameroun	15,60		
Martinique	17,90		
Côte d'Ivoire	16,90		

Dans ce tableau, nous n'avons reporté que les prix relevés sur les étals des épiceries de Château Rouge. Les prix de gros n'ont pas été reportés en raison des difficultés à obtenir des prix de gros chez les importateurs des produits du Cameroun.

Les prix et les consommateurs

En France comme à Bruxelles, la majorité des consommateurs est attirée par les bananes plantain latino-américaines en raison de leur prix. Les fruits des autres origines n'attirent qu'une petite catégorie de personnes qui privilégie le goût au prix. Ces personnes, souvent originaires d'Afrique, trouvent que les bananes latino-américaines n'ont pas un bon goût et qu'elles sont mûries artificiellement. Les Ivoiriens pensent que ces fruits ne sont pas bons pour la préparation des *alloko*.

La communication et les consommateurs

Toutes les entreprises rencontrées, y compris les GMS, ne développent pas de politique de communication sur la banane plantain. Ils considèrent que le consommateur ciblé connaît bien son produit. Les tentatives faites à Bruxelles par *Exotic products* n'ont eu aucun impact sur le développement des ventes. Cependant, nous avons remarqué que les exportateurs de l'Amérique latine (Colombie et Costa Rica) utilisent une politique des marques. Toutes les bananes en provenance de ces pays portent des autocollants. Cette stratégie est utilisée dans le commerce des bananes dessert en France par Dole, Chiquita et Del Monte (Tabuna 1994). En revanche, pour les fruits des autres origines, elle ne sont pas marquetées. Pour les vendre, les détaillants se contentent d'indiquer leur origine (ex : plantain de la Côte d'Ivoire, plantain de la Martinique, etc.).

Les perspectives de développement

Le développement du marché de la banane plantain passe par trois voies : les restaurants africains, la filière biologique et, surtout, l'ouverture du marché vers le consommateur européen de plus en plus à la recherche de produits ethniques (Normand 1995, Le Roux 1996, Bravo 1996, Fleurent 1996, Leray 1997) et des fruits exotiques (Rastoin 1993, Hernandez 1993, Seguin 1997).

Les Européens et les produits ethniques

L'engouement des Européens pour les produits venus d'ailleurs ont plusieurs sources d'explication. Un sondage effectué en France par le service marketing de Masser Food, détenteur de la marque Suzy Wan, et publié par la revue Néo Restauration (Fleurent 1996) révèle sept raisons principales (tableau 6).

Tableau 6. Les sept motivations des Français pour la consommation des produits ethniques.

91 %	parce que cela CHANGE des repas habituels
68 %	parce que c'est PRATIQUE, vite préparé et bon
49 %	parce que cela DEPAYSE et donne l'impression de voyager
34 %	parce que ce sont de bons repas PAS TRES CHERS
30 %	parce que c'est AMUSANT : baguettes, aspect dînette
17 %	parce que cela étonne les amis, la famille
11 %	parce que c'est NOUVEAU, actuel, « branché »

Source : Néo Restauration Magazine n° 318, février 1996.

Le développement de la demande

La demande de produits ethniques en France est soutenue par la mondialisation des échanges, le développement des voyages à l'étranger et la médiatisation des cultures des autres peuples (Babayou et Volatier 1996). Les jeunes sont les plus nombreux a être séduits par ces nouveaux produits. Une étude de la SECODIP[2] montrent que 25,7 % des consommateurs de produits ethniques ont moins de 35 ans, 39,7 % ont entre 35 et 49 ans, 17,7 % ont entre 50 et 64 ans, enfin, 16,9 % ont 65 ans et plus (Askenazi 1997). De même, une étude réalisée par l'institut de sondage Ipsos du 1^er^ au 6 décembre 1995 auprès d'un échantillon représentatif de 1 000 Français âgés de plus de 15 ans a montré que les jeunes de 15-19 ans (les consommateurs de demain) préfèrent les produits ethniques. Leurs trois premiers produis préférés sont la paella, le couscous et le hamburger. Ils sont également les plus grands consommateurs de produits Tex-Mex, originaires de la cuisine texane et Mexicaine (Volatier 1998).

---

[2] Société d'études de la consommation et de la publicité.

La banane plantain et les consommateurs français et belges

Selon les propriétaires des restaurants africains à Paris et à Bruxelles, les produits élaborés à base de la banane plantain séduisent les Français et les Belges. Cette constatation est partagée par les détaillants enquêtés à Bruxelles, Paris et toutes les autres grandes villes en France. Cependant, de gros efforts sont à faire pour la promotion du produit, notamment en direction de la grande distribution. Des produits adaptés à ces lieux de vente doivent être mis au point afin de séduire le grand public. L'exemple des produits asiatiques, indiens et mexicains en sont une parfaite illustration (Guyot 1996, Mercade 1997, Parigi 1997). Pour accéder à ces marchés, les producteurs de banane plantain, notamment ceux d'Afrique, doivent mieux s'organiser et s'adapter aux attentes des entreprises françaises et belges qui sont à la recherche de produits ethniques (Ethnic Food News 1998, n° 1 et n° 2).

Conclusion

Les résultats de l'étude que nous venons de présenter montre l'existence du marché de la banane plantain en France et en Belgique. Sa genèse remonte au début des années soixante et est en développement constant. Les produits vendus sont importés majoritairement de l'Amérique latine et secondairement de la Côte d'Ivoire, de la Martinique et du Cameroun. Cependant, leur consommation reste limitée aux originaires des zones tropicales, ce qui explique la vente de plus de 90 % des volumes importés dans les épiceries spécialisées. D'autres quantités sont destinées aux restaurants africains, au marché biologique et à la grande distribution. C'est dans ces trois derniers débouchés que doit passer le développement du marché, à condition de cibler les consommateurs français, belges et européens en général, devenus de plus en plus demandeurs de produits et de saveurs venus d'ailleurs. Pour cela, des études des besoins de ces consommateurs doivent être réalisées par les exportateurs. Les résultats obtenus devront orienter l'organisation des filières, notamment en Afrique, et les projets de recherche agronomique et agro-alimentaire. Le succès d'une telle entreprise passe par la mise en place d'un organisme de promotion et de marketing de la banane plantain en Europe. Son but serait d'identifier les besoins des consommateurs, tant en Europe que dans les pays exportateurs, et d'orienter la recherche agro-alimentaire et agronomique.

Références

Askenazi B. 1997. La dynamique vient des tropiques. L.S.A (février) 1 525.

Babayou P. & J. L Volatier. 1996. Les consommateurs veulent plus de saveurs dans leur assiette. Consommation et mode de vie (décembre) 113.

Bercy-Expo. 1998. L'Europe bio : La France sur les traces de l'Allemagne, de l'Autriche et du Danemark. Rapport sur les communications du séminaire. Paris. 29 pp.

Bouly De Lesdain S. 1996. Femmes camerounaises en région parisienne : trajectoires internationales, trajectoires dans la ville. Thèse de Doctorat, Université Paris V, René Descartes. 416 pp.

Bravo E. 1996. Les goûts culinaires des Français : entre terroir et exotisme. Néo Restauration Magazine 319: 59.

Chirouze Y. 1993. Le marketing : Les études préalables à la prise de décision. Ellipses, Paris. 224 pp.

Costes L. 1994. La dimension « ethnique ». Une explication de comportement économique des migrants. Revue française de sociologie (35)2: 231-249.

Couplan F. 1994. Mieux connu mieux vendu. Tubercules exotiques ou patates de couleur. FLD 48 : 35

Dinh C. 1990. Le guide des restaurants étrangers à Paris. M.A. Editions, Paris. 288 pp.

Forestier E. 1980. L'économie des produits vivriers en Côte d'Ivoire : le cas de la banane plantain. Thèse de Doctorat de 3e Cycle en Economie de l'agriculture et de l'alimentation. Université de Paris 1, Panthéon-Sorbonne. 179 pp.

Ganry J. 1990. Quelques indications sur la production et la consommation de bananes et plantains dans le monde. Fruits (numéro spécial): 17-18.

Guilbert Ph. 1997. Fruits d'importation : promesse à l'horizon. Linéaires 120 pp.

Glandieres A. 1998. Le marché des fruits et légumes biologiques : potentiel et perspectives. La revue de l'agriculture biologique et de la vie saine : 11-14.

Guyot C. 1996. La vogue des plats cuisinés exotiques. La revue des hôtels, restaurants, collectivités.

Hernandez A. 1993. La dynamique de la consommation des fruits exotiques en Europe. DEA Economie du développement agricole et agro-alimentaire. Faculté des sciences économiques et Ecole nationale supérieure d'agronomie de Montpellier. 100 pp.

Leroux S. 1996. Plats « ethniques » : les Anglais donnent l'exemple. L.S.A. 1492 : 40.

Leray G. 1997. Produits ethniques : tout un monde d'opportunités. L.S.A. (Hors série, novembre) : 48-56.

Light I. 1972. Ethnic Enterprise in America. University of California Press.

Live, Yu Sion. 1994. Les chinois de Paris depuis le début du siècle. Présence urbaine et activités économiques. Revue Européenne de migrations internationales : 155-174.

Ma Mung E. 1992. L'expansion du commerce ethnique : Asiatiques et Maghrébins dans la région parisienne. Revue Européenne de migrations internationales: 39-60.

Mercade V. 1997. Consommation, marchés, innovations. Sauces et condiments. Le recours à l'exotisme. Points de vente 691: 41-43.

N'Da Adopo A., A. Lassoudière & J. Tchango Tchango. 1996. Importance du stade de récolte pour la commercialisation de la banane plantain au Cameroun. Fruits 51 (6) : 397-406.

N'Galani J.A. & J. Tchango Tchango. 1996. Evaluations des qualités physico-chimiques de bananiers d'autoconsommation au Cameroun. Pp. 327-332 *in* Technologie et maîtrise de la qualité. Fruits (numéro thématique) 51: 5.

N'Guessan A., N. Yao & M. Kehe. 1993. La culture du bananier plantain en Côte d'Ivoire. Fruits (Spécial bananes II) 48: 133-143.

Parigi J. 1997. L'ethnique « tique » au rayon surgelé. Linéaires 121: 44-45.

Pirot P. 1997. Alimentation : la révolution bio. 60 millions de consommateurs : 26-39

Rastoin J.-L. 1993. Fruits exotiques : un marché porteur. L'écho des marchés : 6-12

Raulin A. 1992. Commerce, consommation ethniques et relations intercommunautaires. Migrations études 25: 1-6.

Seguin T. 1997. Le Paris exotique gagne la province. Linéaires. 120 pp.

Tabuna H. 1994. Le marketing-mix de la banane en France. Mémoire de DESS Economie et gestion des entreprises agro-alimentaires et rurales. Faculté des sciences économiques de Montpellier.

Tabuna H. (à paraître). Markets for central African non-timber forest products in Europe. Carpe NWFP Workshop. May 10th-15th 1998, Cameroon.

Temple L. 1995. Les conditions du développement d'un marché vivrier. Le cas de la banane plantain dans la zone forestière du Cameroun. Thèse de Doctorat en Economie du Développement Agricole, Agro-alimentaire et Rural. Université de Montpellier 1. 395pp.

Temple L. & J. Chataigner. 1996. Le marché régional de la banane plantain en Afrique Centrale. INFO*MUSA* 5(1): 3-4.

Tézenas Du Montcel 1985. Le bananier plantain. Maisonneuve Larose.

Volatier J.-L. 1998. La consommation ethnique : une autre façon de découvrir les nourritures terrestres. Ethnic Food News 1 : 3-4.

Copyrighted material

Amérique Latine - Caraïbes
Latin America - Caribbean

Copyrighted material

A study of viability for the establishment of marketing orders in Puerto Rico

Mildred Cortés, C. Alamo and G. González

Résumé – Etude de faisabilité sur l'utilisation de décrets de mise sur le marché pour les bananes plantain à Porto Rico

La banane plantain est la deuxième culture d'importance économique à Porto Rico, représentant une contribution de US$48 millions. En raison des réglementations sanitaires, les importations ne sont pas autorisées sur l'île. Les 2 500 cultivateurs de bananiers plantain n'ont aucune organisation structurelle. Les décrets de mise sur le marché sont l'une des possibilités d'organisation du secteur. Ce type d'organisation a remporté un grand succès aux Etats-Unis depuis sa création en 1937. Ces décrets peuvent être définis comme un acte législatif permettant aux paysans de prendre le contrôle de l'approvisionnement, de la demande et des prix influençant le marché. Dès sa parution, un décret de mise sur le marché est contraignant pour tous ceux qui manipulent le produit dans la zone concernée. La nature obligatoire du décret le différencie des autres formes d'actions de groupe dans le domaine de la commercialisation. Trois grandes catégories d'activités sont entreprises dans le cadre de cet acte : contrôle de la qualité, contrôle de la quantité et soutien du marché.

Une enquête a été réalisée afin d'évaluer les caractéristiques de la production et des structures de commercialisation de la banane plantain et la réceptivité des cultivateurs à un système de décrets de mise sur le marché. Un échantillon de 233 paysans a été interrogé, un sous-groupe de 201 d'entre eux a fourni des informations sur la production et les prix. L'échantillon d'origine était de 252. Les cultivateurs de bananes plantain étaient répartis sur toute l'île. Les paysans des montagnes utilisent une technologie traditionelle et ceux de la côte Sud des pratiques agricoles avancées. Soixante-dix pour cent des planteurs sont agriculteurs à plein temps. Le revenu brut annuel de ces paysans est de 23 319 $US. Leurs principales contraintes sont les bas prix au producteur, la rareté de la main d'œuvre, les ravageurs et les intrants de production coûteux. La plupart des planteurs (92.6 %) sont favorables à l'établissement d'un programme de dates de plantation planifié pour obtenir un approvisionnement stable et éviter les périodes de surproduction. Soixante-sept pour cent permettraient l'inspection au champ de la plantation pour garantir la qualité du produit avant la récolte. La plupart des producteurs sont d'accord pour financer un programme de promotion et apporter une contribution financière à un programme de recherche pour

---

University of Puerto Rico, USA.

résoudre les problèmes de la culture. Seuls 27 % des producteurs ont entendu parler des décrets de mise sur le marché; 90 % voudraient en savoir plus sur le sujet. Quatre-vingt-sept pour cent des producteurs pensent que leur produit a le potentiel et le besoin d'être inclus dans un programme de décrets de mise sur le marché, et 92 % acceptent de participer à un tel système s'il est mis en place; 89 % consentent à payer une contribution aux dépenses du bureau de commercialisation.

Avant la mise en place d'un tel décret, les personnes engagées dans le secteur devraient être informées des différentes possibilités que leur offre le système. L'éducation et l'information aideront à réduire la résistance des gens au changement que représente un nouveau système de commercialisation.

Abstract – *Plantain is the second most economically important crop in Puerto Rico. Its contribution amounts to US$48 million. Due to phytosanitary regulations, imports are not allowed into the island. There are more than 2500 plantain farmers and they do not have any structural organization. "Marketing orders" are one of the alternatives to organize the sector. This kind of organization has been very successful in the United States since its creation in 1937. A marketing order can be defined as an act made by legislation that permits farmers to take control of the market influencing supply, demand, and product prices. Once issued, a marketing order is binding on all handlers of the product in the area covered. Their mandatory nature distinguishes marketing orders from other forms of group action in marketing. Three broad categories of activities are undertaken under this act: quality control, quantity control and market support.*

In order to evaluate the plantain production system, the characteristics of the marketing structure and the receptivity of growers to a marketing order system, a survey was conducted. A sample of 233 farmers were interviewed and a sub-sample of 201 gave production and prices information. The original sample was 252. The plantain growers were located throughout the island. The farmers from the mountains used traditional technology and the ones from the South coast used advanced agricultural practices. Seventy percent of the growers were full time farmers. Annual gross income for these farmers was US$23,319.00. Their major constraints were low prices at farm level, labor scarcity, pests and expensive production inputs. Most of the growers (92.6%) agreed with the establishment of a programme of planned planting dates to provide a steady flow and to avoid overproduction periods. Seventy seven percent would allow plantation inspection in the field to ensure product quality before harvest. Most (79.0%) of the farmers agreed to finance a promotion programme and 82.0% would make an economic contribution for a research programme to solve product problems. Only 27.0% of the producers had heard about marketing orders; 90.0% would like to learn more about the topic. Eighty-seven percent of producers believe that their product has the potential and necessity to be included in a marketing order programme, 92.0% of the producers agreed to be part of a marketing order system if it is established and 89.0% agreed to pay a fee for the marketing office expenses.

Before establishment of any order, people involved in the sector should be informed about the different alternatives they have within the system. Education and information will help reduce resistance of the people to the change that a new marketing system represents.

Introduction

During the last decades the agriculture of Puerto Rico has undergone a transformation from an agrarian society into an industrial one. During the 50s the main cultivated crops were sugar cane, tobacco and coffee. At present, the economically important products are coffee, plantains and ornamental plants. In 1997-98, plantains contributed to the Agricultural Gross Income (AGI) with $45 million. This represents 6.3 % of the AGI. Plantains represent 72% of farinaceous crops (US$62.5 million).

Plantain producers in Puerto Rico were usually located in the mountain zone, where they intercropped plantains with coffee, bananas and citrus trees. In the last decade, the younger farmers with better academic background have established monocrop plantations on the coastal lowlands of the island. In this area, they can produce better quality fruits, reducing production and mechanisation costs. Some farmers still grow plantains in the mountain zone, but the production costs are higher and the income is lower. This is complicated by the absence of an organised system to coordinate planting dates, prices, marketing techniques, etc.

During recent years, the lack of a proper marketing system was mentioned as one of the main problems for the agricultural sector of Puerto Rico. This sector has considered the establishment of marketing orders or some kind of structure that could organise the local marketing system properly. Marketing orders were established in the United States in 1937 and the basic law provisions have remained without changes since then, although the number of included crops has increased. These orders were established with the purpose of organizing the agricultural sectors in order to allow the government to transfer marketing orders to the farmers. The final goal is that the sector can take control over its own activities and the government becomes a facilitator. Today, there are about 35 active marketing orders in the United States.

Marketing order system

After studying the marketing order system in the United States and considering the feasibility of its establishment in Puerto Rico, the law 238 was approved in September 1996, establishing marketing orders. The difference between a marketing order and other types of structures, such as cooperatives and societies, is its mandatory character. A marketing order is established in a determined place with specific conditions, taking into account farmers' conditions and specific needs of the sector. Currently, Puerto Rico is in the process of organizing marketing orders, establishing the Board of Directors, etc. The law has a voluntary character, although the government, as part of its policy, can establish particular benefits, which will help organised farmers and eventually bring all producers to become members of this organisation. As usual, this law has brought resistance from some farmers, but the great majority support it.

There are three basic provisions about this law: quality control, supply control and promotion support. Regarding quality control, the law establishes the classification of the product according to quality grade, size and maturity level. Size control consists of eliminating non-standard sizes, which could impede the establishment of a uniform quality level. A high quality product favours higher prices and incomes. Although initially the quality restrictions may produce a short-term decrease in supply, it can stimulate improved handling in order to reach the goals in the medium and long term. Quantity control is considered the strongest point for marketing orders, since it affects prices. Basic methods of quantity control relate to sales volume and flow. The purpose of marketing or promotion support provided by this law is to standardise packages and containers. It could also help to raise funds for product promotion activities.

The objective of the research and promotion program is to increase sales and expand the markets. Likewise, marketing orders have additional important economical effects, such as a major well being for a larger group of persons, better distribution of benefits among growers, traders and consumers.

Survey among plantain growers

Plantain growing in Puerto Rico has been considered as one of the first activities that could be organised through marketing orders. Today, there are about 2,500 large and small growers. In order to determine the position of the farmers with respect to the possible establishment of marketing orders, a survey was performed to determine their attitude to participate in this enterprise. Two hundred and thirty-three plantain growers from all over the island were interviewed at random. Among them, 201 volunteered information about prices and production. Farmers on the coastal lowlands use modern agronomic practices, while farmers from the mountain zone use traditional methods, due to the topography of the lands.

The average time dedicated to plantain production of these farmers was about 28 years. Sixty percent of producers worked full time. The average annual income of the interviewed farmers was US$23,319. Eighty-seven percent of the interviewed farmers received some type of incentive from the Department of Agriculture of Puerto Rico. The plantain growers indicated that the low prices at farm sites, the lack of workers as well as high pesticide and input costs represented their major constraints. The average size of farms was 49 “cuerdas” (one “cuerda” is equal to 0.97 acre). The production per “cuerda” was 22.475 fruits. The average price per fruit was $0.155 in 1995. This price fluctuated between $0.07 and $0.33. The average price per fruit in Puerto Rico was $0.138.

Concerning the marketing of plantains, 99% of growers sold their production by bunches and only two of the interviewed sold it in boxes. Thirty-four percent of the growers sold through intermediaries, 24% directly to the local markets, 23% to distributors, 2% to the supermarkets and 30% to different customers. Among the different markets mentioned above, there are restaurants, the Department of Agriculture that distributes the fruit to hospitals, schools, correctional centres, etc. Sixty-four percent of the interviewed growers had problems with the marketing of their products and 70% of them indicated that their major problem were during period of excessive production. Other major problems reported were low prices (71%), excessive production during certain periods (45.5%), and quality control (2.2%). Eighty percent of the producers would like to market their products through distributors. During the periods of shortage, only 24% of growers wanted to market their products through distributors.

Eighty percent of the interviewed were willing to pack their products in order to satisfy the buyers' demands. Eighty eight percent were ready to classify their product according to its size and quality level. About 61.5% of growers were ready to stop selling low quality products in order to maintain appropriate prices for good quality products. Only a third part (35%) of the interviewed had storage facilities, although not refrigerated. The growers who had refrigerated facilities were ready to offer packing services to those who did not have them. Eighty-eight percent were ready to pay a reasonable price for classification and packing services. Many growers (81%) showed the willingness to associate with others in order to establish a small or medium size packing plant.

Receptivity of plantain growers to marketing orders

Several questions were asked to detect the receptivity to follow the marketing order requirements. The great majority of the interviewed (92.6%) were themselves receptive to plan in advance planting dates in order to allow a continuous and uniformed flow of products, avoiding overproduction and shortage during certain periods. Seventy seven percent were ready to accept the control of the product quality by an inspector on their farms; of these, 63.5% were ready to pay for these inspections. The majority of the growers (79%) were ready to finance a program to promote their product, and 82% of these were inclined to contribute to crop research economically.

Growers were asked some questions related to marketing orders in order to see how much they knew about them. Only 27% of the interviewed had heard about these orders. About 90 % wanted more information about this topic and 87 % of them understood the potential of their product and the necessity to include it in marketing order, if it were established. The remaining 13% did not want to associate with marketing order. The interviewed plantain growers understood that through marketing order prices would increase and stabilise, they also understood that this would favour the marketing of the product. Ninety-two percent of growers agreed to be part of the marketing order if it were established in Puerto Rico and 89% were willing to contribute with a quota to pay the operational expenses of the office from where the order will be issued.

Conclusion

Currently, growers are receiving orientation concerning the establishment of marketing order in Puerto Rico. Most of them are receptive to receive more information and begin the establishment of marketing order.

Copyrighted material

Asie – Pacifique
Asia – Pacific

Copyrighted material

Copyrighted material

Postharvest technology, transportation and marketing of bananas in China

Chen Weixin, Wu Zhenxian, Su Meixia and Zhu Jianyun

Résumé – Technologie post-récolte, transport et commercialisation des bananes en Chine
Cet article a pour but de présenter la situation générale actuelle du système de production, de la technologie post-récolte, du transport et de la commercialisation des bananes en Chine. Un système de technologie post-récolte est présenté sur la base des conditions pratiques de la Chine, adapté non seulement au stockage et au transport à basse température (11~13°C), mais aussi à température atmosphérique normale. En été, avec une température ambiante d'environ 28~30°C, la banane peut facilement être conservée de 25 à 40 jours alors qu'en hiver, avec des températures moyennes d'environ 10~15°C, les bananes peuvent être conservées de 60 à 90 jours, avec une bonne conservation de la couleur verte et de la fermeté des fruits.

Abstract – *This paper aims to introduce the present general situation of the production system, postharvest technology, transportation and marketing of bananas in China. A postharvest technology system is described, based on the practical conditions in China, which is not only suitable for storage and transportation at low temperature (11~13°C), but also for normal atmospheric temperature. In summer seasons with ambient temperatures of about 28~30°C, the banana can be stored well for 25~40 days while in winter seasons with average temperatures of about 10~15 °C, the bananas can be stored for 60~90days, the green colour and firmness of the fruits being well preserved.*

The production system of bananas in China

In recent years, economic reforms in China have facilitated a rapid and extensive development of banana production. According to data from the China Agricultural Yearbook, in 1995, the area planted with bananas was estimated to be 150,800 hectares, with a total production of 2,897,832 tons in China. Most cultivation was located in the provinces of Guangdong, Guangxi, Fujian, Hainan and Yunnan. The climate in these localities is very good for banana production, being tropical or subtropical, with an adequate supply of rainfall. The bananas grown in China possess distinctive

---

South China Agricultural University, Guangzhou, China.

characteristics of fragrance and sweet taste. The scale of banana plantations in China varies widely, from very small to very large ones of about 2000 hectares, but the production management is mainly on a small scale. In general, the plantation owners are engaged in production management of areas of about 0.3-5 hectares. They always work independently and as a result, the techniques of growing and insect and disease control are rarely the same, so that the quality of the bananas varies greatly. In recent years, in some localities some plantation owners have developed large-scale production with a planting area of about 20 hectares As a result, the quality of the bananas has improved remarkably.

Postharvest technology of banana in China

In China, studies of postharvest technology are aimed at aspects such as patterns of ethylene release and the changes in respiration during maturation of fruit, abnormal physiological changes due to chilling or CO_2 injury, the development and control of postharvest diseases, etc. For bananas there are two methods of commercial transportation and circulation, i.e., small-scale and large-scale. The small-scale methods are rather meticulous while large-scale ones are unsatisfactory. After harvest, the bananas are transported as bunches without any treatment or packaging. This method of transport always leads to serious losses and the quality of the bananas is poor. At present it is gradually being abandoned. Instead, some tradesmen purchase the product in banana-growing areas, but the specification and quality of the bananas are not strictly uniform however, the bananas are treated with fungicides after separation of the hands, and then packaged in containers made of bamboo for transportation. The quality of the bananas is thereby improved. In recent years, some large-scale companies engaged in the banana business asked for help from some universities or institutes so as to increase their competitive ability by seeking the correct combination of preharvest cultivation and postharvest technology, especially improving methods of packaging and establishing well-known commercial trade marks.

Transportation and marketing

In China, banana-growing areas are mainly located in the south coastal provinces, 70-80 percent of the product being transported for sale. The people in northern parts of China especially like banana fruit. Many large northern cities such as Shanghai are the main markets for bananas. The people of Beijing and Shanghai demand high fruit quality.

China is a very large country with a very long distance of about 5500 km from the very south to the very north and the climatic conditions in the south are very different from those in the north. In February, the weather in northern China is very cold with heavy snow everywhere and with temperatures as low as -10°C~-15°C. Meanwhile in south China, e.g. Hainan province, it is already early summer. This results in a major problem during transportation, namely that it is necessary to prevent both chilling and high

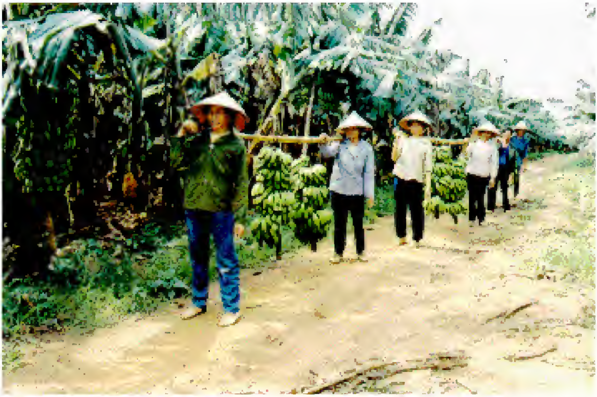


Figure 1. Harvesting.

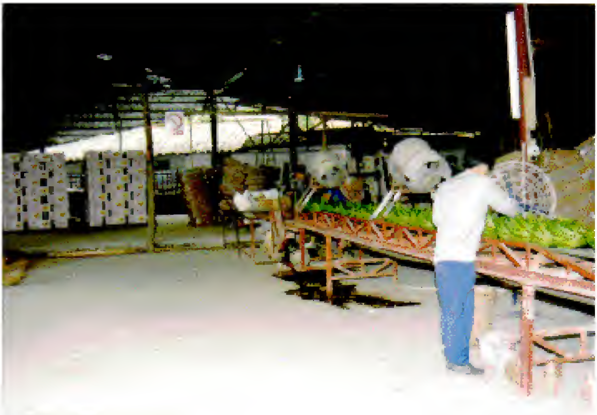
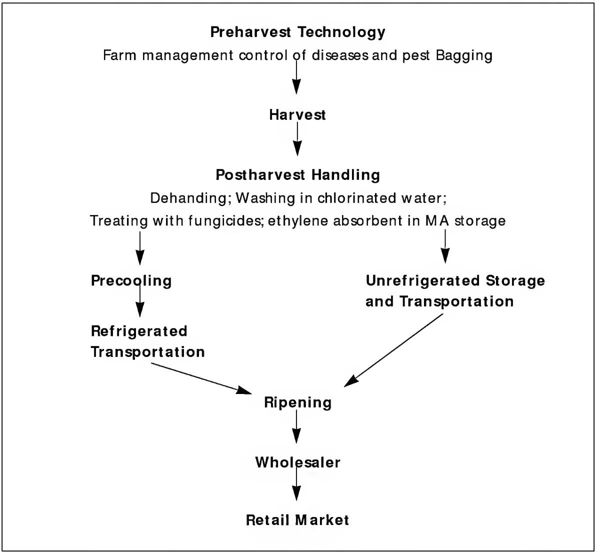


Figure 2. Packaging house.

temperature injury to the fruits. It is well known that China is at present still a developing country, the number of trucks and trains provided with temperature control being much too few to satisfy the transportation needs, so that most bananas are transported in ordinary trucks and trains without controlled temperature. During transport, therefore, the phenomenon of green ripening is very often observed due to the high temperatures or also chilling injury due to low temperatures, causing heavy losses. Based on the results of a study on the postharvest physiology of banana under high temperatures in combination with the practical conditions in China, Chen and his colleagues at the South China Agricultural University have successfully developed a series of techniques applicable to both refrigerated and unrefrigerated systems These techniques have been well used commercially. Presented below is a flow diagram of the techniques.


Preharvest Technology
Farm management control of diseases and pest Bagging
Harvest
Postharvest Handling
Dehanding; Washing in chlorinated water;
Treating with fungicides; ethylene absorbent in MA storage
Precooling
Refrigerated Transportation
Unrefrigerated Storage and Transportation
Ripening
Wholesaler
Retail Market

Preharvest technology

Strengthening the field management, control of plant diseases and pests such as anthracnose, black spot, flower thrips, bagging of the fruits, etc. to improve the quality of bananas.

Harvesting and maturity indices

Deciding the degree of fullness of fingers for harvest is done according to the time for storage and transportation. In the case of 5 days of transportation and with low temperature facilities, 80-85 of fullness of fingers would be suitable, while in the case of longer transportation and without low temperature facilities, 75 of fullness is better. Care must be taken to prevent mechanical injury in the processes of harvesting, postharvest treatments and in the course of transportation.

Postharvest treatments

After dehanding, the fruits are washed in chlorinated water, treated by dipping in a fungicidal solution such as TBZ (500-1000ppm), Sportak (250-500ppm), or Rovral (500ppm) for one to two minutes and then dried by fan. An ethylene absorbent was applied with MA storage. The bananas, together with 50g-ethylene absorbent containing mainly $KMnO_4$ as an oxidizing agent, are put in a 0.03-0,04 mm-gauge polyethylene bag, sealed and packed in fibreboard cartons.

Storage and transport at ambient temperature

China is a developing country and lacks enough refrigerated facilities for storage and transport of bananas. When treated as just mentioned above, bananas can be stored at ambient temperature (28 to 32 °C) for 25 to 40 days in summer, and for 60 to 90 days (10 °C to 15 °C) in winter. In the case of transportation at ambient temperature in summer, it is very important to have a good circulation of air so as to lower the

Figure 3. Bananas were transported at normal atmosphere temperature from South China to North China.

Figure 4. Bananas were transported by refrigerated train.

temperature in the truck. In northern China in winter, the normal atmosphere temperature may be as low as -10 °C to -15 °C or even lower, so it is necessary to protect the fruits from chilling injury during transport by lining railway or road trucks with three layers of materials cotton wadding, rice straw and plastic film. The technology of banana transportation at ambient temperatures has been used commercially. The advantage of storing and transporting at ambient temperatures is to save energy, making it especially suitable for developing countries.

Refrigerated transportation

Holding the temperature at 11 to 13 °C is fairly safe and suitable for maintaining good banana quality, but precooling is essential before loading, especially in summer.

Ripening

Keeping the temperature at 16 to 20 °C, treat with ethylene or ethephon (500ppm to 1000ppm.). A 5-7 day ripening cycle is best. If the pulp temperature is too low or too high, it is necessary to bring it to 17 °-20 °C before applying ethylene gas or ethephon treatments.

References

Chen W.X. 1996. Available information systems and databases related to banana in China. Pp. 61-70 *in* Consultation/Workshop Regional Information System for Banana Asia and the Pacific. INIBAP-ASPNET Book Series No. 6. IPGRI/INIBAP/PCARRD, Los Baños, Philippines.

Chen W.X., M.X. Su & Z.Y. Wang. 1993. Studies on physiology and technology of the ripening of banana. J. South China Agr. Univ. 14 (2): 102-106.

Marketing channels and processing chains of plantain chips in South India

H. P. Singh, **S. Uma** and M. Dayarani

Résumé – Circuits de commercialisation et chaîne de transformation des chips de plantain en Inde du Sud
Nendran est le cultivar de plantain qui constitue la base de l'industrie des chips dans les états du sud de l'Inde. Bien qu'il soit cultivé sur plus de 25 000 ha dans l'Etat de Tamil Nadu, la consommation locale de la matière première est nulle et sa transformation en chips est limitée à l'état de Kerala, d'où les produits transformés sont distribués à d'autres régions du pays.
La matière première, produite dans un état, gagne l'unité de transformation située dans l'autre état selon trois circuits principaux. Cette étude des circuits de commercialisation et de la chaîne de transformation examine divers aspects tels que les tendances de la production, les problèmes méthodologiques associés au transport, la saturation forcée du marché, les fluctuations du marché et l'efficacité des chaînes de transformation.

Abstract – *Nendran is the popular plantain cultivar forming the basis of chips industry in southern states of India. Though it is grown in more than 25,000 ha in Tamil Nadu State, local consumption of the raw material is nil and its processing into chips is restricted to Kerala State from where the processed products are distributed to different parts of the country.*
The raw material produced in one state reaches the processing unit in the other state through three main channels. This study of marketing channels and processing chain deals with various aspects like production trends, methodological problems associated with transportation, forced glut in the market, market fluctuations and efficiency of processing chains.

Introduction

India has emerged as the largest producer of banana in the world with an annual production of 13.2 mt. from an area of 430,000 ha. (Negi *et al.* 1998). Cavendish clones form the basis of the banana industry, contributing 68.29% of total production, followed by Poovan (16.22%). Plantains have a 5.47% share with production restricted to only two

---

National Research Centre on Banana, Trichy, India.

southern States, Kerala and Tamilnadu (Singh and Uma 1994) with an area of approximately 25,000 ha.

In India, plantains are popular, with the commercial name of Nendran. About 12 distinct ecotypes are reported to be grown in different districts of these two states with Nedu Nendran, an ecotype of French Plantain occupying the lion's share of the acreage (Menon and Aravindakshan 1998, personal communication). As in Africa, plantain forms the staple food in inland Kerala but is popular as a breakfast fruit. Steam boiled rice flour with coconut gratings and just-ripe plantains form the popular breakfast of Keralites. It has become customary to grow a few plantains in the backyard with staggered planting to ensure year-round fruit production. Apart from its dessert use, mature fruits are consumed either after steam boiling or after direct burning on a slow fire with a banana leaf wrapped around it. Of all the plantain products, most popular are the Nendran chips made by deep frying mature fruit in coconut oil seasoned with salt. This contributes to 90% of the processed products of Nendran. The varieties Nendran and Zanzibar are found to be suited for chip preparation, with maximum chip output from cv. Manjeri Nendran, an ecotype.

Though Tamil Nadu has around 10,000 ha. under plantain cultivation with a production of about 23,000 tonnes (Singh and Uma, 1996). Its utilisation is very restricted and whatever is produced is transported to the neighbouring state of Kerala, where it is fully utilised. Processing chips started as a household activity, but as a result of increasing demand it has become a commercial venture, albeit on a small scale. So the purpose of this study was to analyse the channels involved in marketing and the processing chains, so that by revealing failings, the profitability of producers can be enhanced. This paper deals with the production, procurement and marketing of plantains and the people involved in this process. Special reference is made to marketing details in terms of channels and marketing operations.

Plantain production system

Depending on resource availability, cultivars, traditions and marketing, three production systems for plantains are followed in India. In Tamil Nadu, where the plantain production areas are mostly in the plains, garden and wetland cultivation are most common. Garden cultivation is like any other type of production where plants are raised on flat terrain, with basins or drippers for irrigation. Wetland cultivation is a unique system followed in the Cauvery river deltas and in lowlands. For planting, land preparation is carried out by means of puddling and suckers are simply placed in the soil. After about 20-25 days, small 15 cm deep trenches are opened for both irrigation and drainage, so as to retain 6-8 plants in a basin. The same trenches are deepened by 30 cm after 45 days and the soil lifted is thrown onto the basins to raise the soil level. Just before the rains (October-December) the trenches are deepened to 60 cm to facilitate easy drainage. The same trenches are used as irrigation channels during summer. This system makes plantain cultivation highly intensive.

Plantains are grown either as a pure crop as in all commercial plantations or interplanted, as in the homestead gardens of Kerala. As a mixed crop, they are grown together with rubber, coconut, pepper, elephant's foot yam, ginger, turmeric, pineapple and legumes. Commercial planting of plantains in Kerala is done just after the S-W monsoon during Aug-October. In Tamil Nadu, March-April planting is in vogue. In homestead gardens, staggered planting is popular so as to maintain a continuous supply for household use throughout the year. In any case, annual planting is mandatory irrespective of the production system, making plantain cultivation highly intensive.

Material and methods

The efficiency of the marketing system depends on the marketing operations followed. For plantains the major operations considered are harvesting, pre-treatment, sorting, packing, assembling and transportation to marketing yards. The participants studied were the growers, pre-harvest contractors, village merchants, wholesale dealers for produce collection, wholesale dealers for distribution, secondary wholesalers, retailers and consumers. The details of the personnel involved in marketing are discussed below. With these human components, five different marketing channels were studied:

I. Producer ➢ Primary wholesaler ➢ Secondary wholesaler ➢ Retailer ➢ Consumer

II. Producer ➢ Pre-harvest contractor ➢ Secondary wholesaler ➢ Retailer ➢ Consumer

III. Producer ➢ Pre-harvest contractor ➢ Retailer ➢ Consumer

IV. Producer ➢ ➢ ➢ Consumer

V. Producer ➢ ➢ Retailer ➢ Consumer

The survey was conducted to examine the efficiency of various marketing channels and the questionnaires were distributed to all the personnel involved in marketing: data were then collected and analysed.

Personnel involved in different marketing channels

1. **Farmer**: the grower or producer. The typical producer is a small-scale operator who grows a mix of field and horticultural crops on a holding of less than two hectares. Only a fraction of his holding is devoted to horticulture. In southern India, especially in Tamilnadu, land leasing is common and may be restricted to 1 crop cycle or 2-3 cycles. Small farmers who either do not own land or possess a small area for cultivation lease land from big farmers at a cost of Rs 15,000 to 18,000 per year.

2. **Pre-harvest contractor (PHC)**: the person who fixes the price for the produce of the farm at the time of shooting or bunch maturation. He advances 50% of the amount, based on his visual rating. He takes on the responsibility of harvesting, shifting, loading and transport, i.e. he delivers the produce to the terminal market. Most of the time one village will be using a number of such contractors competing against each other.

3. **Primary wholesaler (PWS)**: procures the bunches either directly from the farmer or from the pre-harvest contractor, in the market yard. He makes arrangements for sending bunches to secondary wholesalers elsewhere.

4. **Secondary wholesaler (SWS)**: receives the bulk of the bunches from the primary wholesaler in a different place. He takes the responsibility of unloading, smoking for ripening (if necessary) and then sells the bunches to the retailer.

5. **Retailer**: purchases bunches from the secondary wholesaler and acts as an intermediary before the crop reaches the consumer. Retailers, being small, seldom have the purchasing power to purchase directly from the producer. The retailer may buy individual bunches which he sells along with other provisions in a small store or as a fruit hawker who carries several bunches and hands along the road on a wheel cart for sale.

6. **Consumer**: who finally uses the bunches. Consumers may be housewives who purchase plantain hands or fingers for daily use on a small scale or 'chip processors' who purchase in bulk.

Apart from the personnel, some of the marketing terminology used in the text is discussed below.

Marketing channels: these are the routes through which agricultural products move from producers to consumers. According to Moore *et al.* (1973) the chain of intermediaries through whom the various commodities pass from producers to consumers constitute their marketing channels.

On farm receipt received by the farmer: this is the payment received by the farmer, the wholesaler or pre-harvest contractor either after harvest or well in advance at the shooting stage.

Procurement price for the wholesaler or pre harvest contractor. This refers to the total cost involving harvesting of the bunch, shifting, loading, transportation to market yard and unloading.

Total cost of marketing is the total cost incurred during marketing either in cash or in kind by the producer, seller and of the various intermediaries involved in the sale and purchase of the crop till it reaches the consumer. It is measured as follows:

$$C = Cf + Cm1 + Cm2 + Cmn \ldots\ldots + Cmi$$

where

C = Total cost of marketing of the commodity

Cf = Cost paid by the producer from the time the produce leaves the farm till it is sold

Cmi = Cost incurred by the i^{th} middle man in the process of buying and selling the product.

Total marketing cost (TMC) of different channels is summarised as follows:

$$Ch\text{-}1 = C_F + C_{PWS} + C_{SWS} + C_R$$
$$Ch\text{-}2 = C_F + C_{PHC} + C_{SWS} + C_R$$

$$Ch\text{-}3 = C_F + C_{PHC} + C_R$$
$$Ch\text{-}4 = C_F$$
$$Ch\text{-}5 = C_F + C_R$$

where

C_F = Cost incurred by the producer from the time the produce leaves the farm till he sells it, which includes harvesting, transporting, loading and unloading costs.

C_{PWS} = Cost incurred by the primary wholesaler in the process of buying and selling (usually nil).

C_{SWS} = Cost incurred by the secondary wholesaler in the process of buying and selling the produce, which normally includes wastage, cost of smoking the bunches and an overhead charge.

C_{PHC} = Cost incurred by the preharvest contractor in the process of buying and selling the produce, which may be the advance given to farmer which includes the cost of harvesting, transportation, commission and loading charge.

C_R = Cost incurred by the retailer in the process of buying and selling the produce involving loading cost, transport and wastage.

Absolute marketing margin of i

Absolute marketing margin of i^{th} middle man is calculated as:

$$A_{mi} = P_{Ri} - (P_{pi} + C_{mi})$$

where

P_{Ri} = Total value of receipts per unit (sale price)

P_{pi} = Purchase value of goods per unit (purchase price)

C_{mi} = Cost incurred on marketing per unit

Percentage margin of the i^{th} middle man (P_{mi}) is calculated as:

$$P_{Mi} = \frac{P_{Ri} - (P_{pi} + C_{mi})}{P_{Ri}} \times 100$$

Farmer's share in consumer rupee (Fs)

$$FS = \frac{RP - MC}{RP} \times 100 = \frac{PF}{RP} \times 100$$

where

FS = Farmers share in the consumer rupee expressed as percentage.

RP = Retail Price

MC = Marketing Costs, including margins

PF = Price received by the farmers

Price spread (%)

$$\frac{\text{Price paid by consumer - Price received by producer}}{\text{Price paid by the consumer}} \times 100$$

Marketing efficiency (ME) :

$$ME = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

where

Output = Retailer price

Input = Total cost of marketing including margin

Results and discussion

Most of the plantains are sold through the private sector. Most of the produce flows through the wholesale markets on its way to the consumer. Also, all the five channels involve different kinds of intermediaries in delivering commodities from the producer to consumer. While doing so, these intermediaries make some profit to remain in the trade after meeting the cost of the function performed. While making profit, they have to bear the cost of some operations, which differs with each intermediary (Figures 1 and 2). The cost details are summarised in Table 1.

In channel 1, the complete tasks of harvesting of bunches from the field, shifting them to the main road, and transportation to the primary assembling unit are undertaken by the grower/farmer/producer. While doing so, he also bears the overhead charges. In the case of banana marketing, the primary assembling unit is also the local marketing yard where the bunches are auctioned. The minimum rates are fixed by visual observation depending on the size and quality. The bunches are purchased by the primary wholesaler in the auction. In this process the producer incurs a marketing cost of 17.02% with a margin of 51.52% (Figure 1). After the auction, bunches are sold by the primary wholesaler to a secondary wholesaler located elsewhere in a distant place with a margin of 6.08% In this transaction the marketing cost borne by the primary wholesaler is nil. Following transportation to the destined market the bunches are collected by the secondary wholesaler. After collection, money is invested on smoking (if necessary), wastage, storage and for overhead charges which amount to 6.95% to the secondary wholesaler. After a gap of 1-2 days, the bunches are sold to the retailer and in this transaction the secondary wholesaler gets a margin of 6.46% After this stage, bunches are sold by the retailer either whole or as hands or fingers to the consumer, earning a market margin of 21.39% and with a marketing cost of 19.22% which includes the cost of loading, transport and wastage. In this whole process, channel 1 incurs a total market

Table 1. Marketing cost incurred in different channels and by different personnel.

	Harvesting charges	Loading and unloading	Overhead charge	Wastage	Commission charges	Smoking cost	Transport cost
Channel 1	+	+	+	+	-	+	+
Channel 2	++	+	+	+	+	+	+
Channel 3	+	+	-	+	-	-	+
Channel 4	+	+	-	-	-	+	+
Channel 5	+	+	-	+	-	+	+
Farmer	+	+	+	+	-	-	+
PHC	+	+	+	+	+	-	+
PWS	-	-	-	-	+	-	+
SWS	-	+	+	-	+	+	-
Retailer	-	+	+	+	-	+	+
Consumer	-	-	-	+	-	-	-

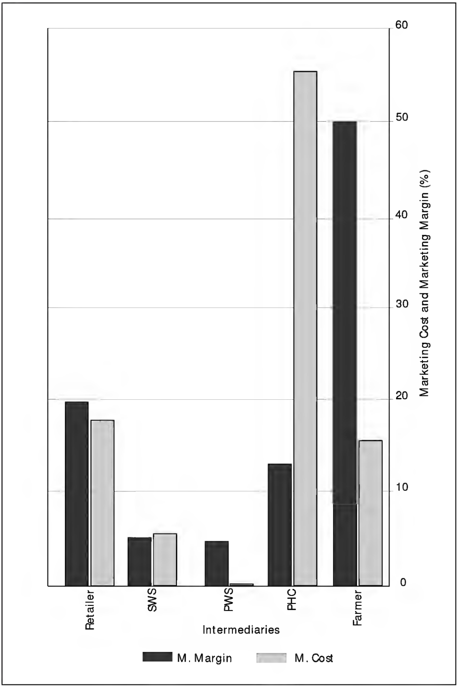


Figure 1.
Market cost and market margin of different intermediaries.

cost of 8.91%, with a market margin of 23% and a producer's share (Farmer's share) of 68.09% (Table 2).

In channels 2 and 3, the preharvest contractor is the main intermediary, rates being fixed on the farm itself by the preharvest contractor either at the shooting stage of the plant or at bunch maturation. 50% of the price is paid in advance to the farmer and harvesting is done as and when the bunches mature. The cost of harvesting, transport to the yard, loading and overhead charges are borne by the preharvest contractor. Bunches are sold to the primary wholesaler with a profit margin of 14.54% after incurring a market cost of 56.8%. The farmer is paid the remaining 50% of the cost of the produce

Table 2. Farmer's share, price spread and marketing efficiency in different channels.

	Marketing cost (%)	Marketing margin (%)	Farmer's share in consumer rupee (%)	Price spread (%)	Marketing efficiency
Channel 1	8.91	23.00	68.09	31.60	3.16
Channel 2	20.00	28.77	51.23	48.76	2.05
Channel 3	18.64	24.36	57.00	43.00	2.32
Channel 4	4.60	-	95.40	13.00	2.97
Channel 5	7.20	11.50	81.30	18.35	4.59

after all the bunches are sold. In channel 2, the bunches are sold by the primary wholesaler to the secondary wholesaler in a distant market, who in turn sells it to the retailer. The marketing cost in channel-2 is 20% with a marketing margin of 28.77% while the farmer gets back a share of 51.23% for every rupee spent on the bunches. In channel 3, bunches are sold by the preharvest contractor to the retailer directly instead of through the secondary wholesaler. Hence, a reduction in the marketing cost of 1.64% is observed with a marketing margin of 24.36. The farmer's share is also higher, at 57%. These channels are common in interstate marketing of bunches.

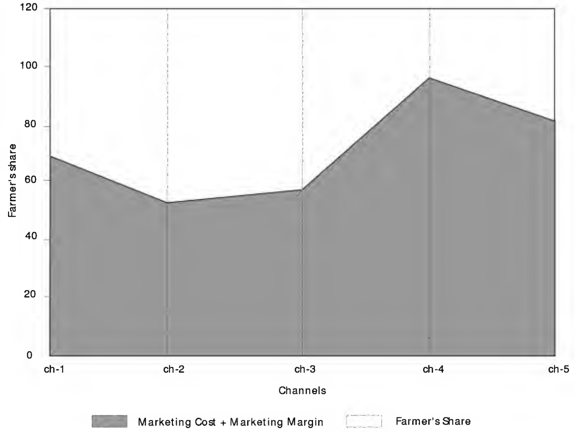


Figure 2. Farmer's share, marketing cost and marketing margin of different channels.

In channel 4, the marketing operations like harvesting, loading, transportation etc are carried out by the producer himself and the entire cost is borne by him. The bunches are sold directly to the consumer without any intervention by the intermediaries. Hence, the marketing cost in this channel is the lowest at 4.6% and the farmer gets the lion's share of 95.4% of the money spent on producing the bunches. This kind of 'farmer to consumer' situation is seen in villages where there is always a risk of incomplete marketing of the bunches and reduced demand.

Channel 5 resembles channel 4 in that harvesting, loading, transportation etc. are carried out by the producer himself who bears the entire cost. The only intermediary (between the producer and consumer) is the retailer. The marketing cost incurred in channel 5 is conspicuously less at 7.2% and the marketing margin lowest at 11.5%. The farmer gets 81.3% of the total money spent.

Price spread

A study of price spread involves not only ascertaining the actual prices at various stages of the marketing channel, but the costs incurred in moving the bunches from the farm to the consumer and the margin of various intermediaries. A higher price spread indicates reduced profit to the grower since there is a dilution of net profit obtained among the different middlemen in the channel. Price spread is observed to be highest in channel 2 (48.76%), followed by channel 3 (43%), channel 1 (31.6%), channel 5 (18.35%) and channel 4 (13%).

In channel 2 and 3, it appears that the farmer/producer is in an advantageous position since he gets 50% of the amount long before the harvest of bunches. Though he need not take the risk of harvesting, transporting and marketing, he will still lose as indicated by the lower farmer's share in the consumer rupee. In channel 2, the producer gets only 51.23% of what the consumer pays and this view is supported by the higher price spread of 48.76%. Even in channel 3, though the price is less widely spread than in channel 2 (43%), the farmer gets 57% of the total consumer price. Hence in these two channels, though the intermediaries spend money on marketing, the level of marketing margin is high, thus reducing the profit for the farmer. The only advantage to the farmer is that, irrespective of price fluctuations, he is assured of a reasonable price for the bunches he produces. Though the number of intermediaries involved is high in channel 1, the total marketing cost involved and margin obtained are less than in the 2nd and 3rd channel, thus increasing the farmer's share to 68.09%. This is confirmed by the decreased price spread of 31.6%.

The marketing system in which the grower directly harvests his bunches and transports and sells them to the retailer is more efficient, followed by channel 1. In this system, though the number of intermediaries is greater, the marketing system is efficient with respect to the share of the producer and consumer. In Channel 4, though the farmer gets the highest share, the system is not very efficient (2.97%). This may be due to the limited area of marketing and less demand. However he has other benefits such as not having to go too far away to sell his crop, which he usually sells on his farm or in the village market at a much lower cost, when compared to what he sells through intermediaries. Hence his profit or income margin and his costs are all much lower, thus reducing the efficiency of the marketing system. In channels 2 and 3 the producer gets a lower price compared to the retail price to the consumer, thus making these systems also less efficient.

With only one middleman in the channel, price spread is reduced radically to 18.35% in channel 5 and the farmer's share increases to 81.3%. This is mainly due to reduced marketing costs and the reduced margin of the intermediaries. In channel 4, with no involvement of intermediaries in the whole marketing process, the farmer gets the lion's share of 95.4%, thus reducing the price spread to 13%.

Market efficiency

An efficient market is one where the movement of goods from producer to consumer takes place at the lowest possible cost consistent with the provision of the services desired by the consumer. According to Khol & Uhl (1980), marketing efficiency is the ratio of market output to market input. In the present study, the efficiency of different channels appears to be in the order, channel 5 (4.59) followed by channel 1 (3.16%), channel 4 (2.97%), channel 3 (2.32%) and channel 2 (2.05%).

Three basic components of marketing efficiency have been identified, namely, (a) The effectiveness with which a marketing service is performed, (b) The cost at which the service is performed and (c) The effect of this cost and the method of performing the service on production and consumption. With regard to these points, channel 5 appears to be the most efficient channel, involving no intermediaries or commission agents, with an efficiency score of 4.59%, followed by channel 1 (3.16%).

Processing chains of plantain chips

Plantain chip processing involves a big network in Kerala with thousands of workers including housewives, who routinely take up retail processing and distribution. The bunches are purchased by the wholesale or retail processing units from any of the three sources – primary wholesaler, secondary wholesaler or retailer – as shown in the flow chart (Figure 3). But purchase from a retailer is rare except for household purposes. Wholesale processing units are run by small scale entrepreneurs employing 8-10 workers with output depending on the daily demand, while small scale processing units are run by shops or restaurants along with other products.

Grading is done manually and 3-4 grades are maintained: very fine, good and undergrade. Prices are based on the grades and the chips are sold in different market strata. Packing in attractive covers is undertaken before distribution to retailers. The survey suggested a margin of 20-38% to the processor, depending on the size of the unit.

Problems associated with plantain supply channels

The basic problem lies with the production system without a spatial distribution of the harvesting season. As Figure 4 indicates, the peak harvesting season of commercial plantains is September-October, which coincides with the major annual festival of

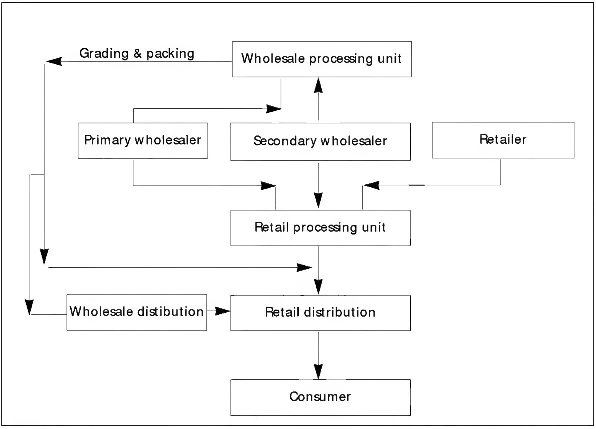


Figure 3. Flow chart depicting processing chains of plantain chips.

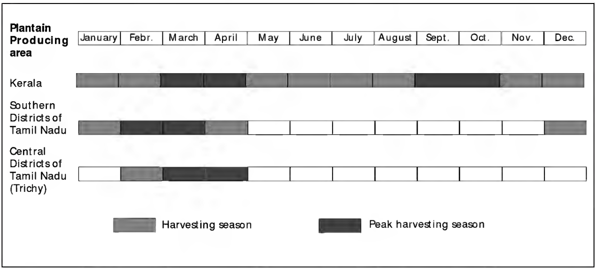


Figure 4. Spread of plantain harvesting season.

Kerala. Although in the lean periods of harvest i.e, the beginning and end of the season, bunches fetch very high prices in the market, a glut is a common feature in peak season. This brings down the price of fruits drastically since plantains have no market other than in Kerala State for distribution and consumption. Another glut is during March-April when it is a peak harvesting season in neighbouring Tamil Nadu. The annual planting season of April-March is mandatory for plantain cultivation in Tamil Nadu because of the climate. The impact of glut is so great that the purchase price of plantains falls from a normal Rs 10-12 per kg to Rs 6-8 at wholesale markets. Producers and primary wholesalers are sometimes forced to go in search of remunerative markets but by that time fully matured bunches start ripening.

The glut was at a peak and producers were badly hit when a nation-wide truck strike was observed in 1997. The unfortunate coincidence of the strike with the peak plantain harvest season left the growers with no alternative than to dump the produce in manure pits. Though railways made arrangements for wagon transportation, it did not prove a successful alternative to truck transportation. Apart from such man-made calamities, at times natural calamities like whirlwinds and floods during bunch maturation change the complete supply scenario, and eventually force the grower to shift to other non-perishable local cash crops like sugarcane and cotton.

Conclusion

Plantain is one of the major crops of Tamil Nadu and Kerala, being grown on an estimated area of more than 25,000 ha. A restricted harvesting season and its perishable nature makes the crop highly risky. This situation is accentuated by natural and man-made calamities. More than six marketing channels were found to be operating, of which channel 5, where the crop passes directly from producer to retailer, was found to be efficient with reduced price spread and increased farmer's share, suggesting that co-operative marketing by banana growers directly to retailers is most efficient. This ensures a better share to the producer both for fresh consumption and for processing.

Processing of plantains as chips was found to be mainly operating on a small scale with completely manual operation with the processed chips being sold directly to the consumer. Processing of chips on a larger scale has a channel of wholesaler-retail distributor-consumer. There is a need for increased efficiency of chip processing units by mechanisation. A steady supply of plantains all the year round is an important factor in processing, as significant production is restricted to the months of October-November and February-April. Augmentation of the plantain production system and the introduction of suitable cultivars are required for a regular supply of plantains so that processing units are made more profitable. Meanwhile growers' co-operatives have proposed projects for developing small scale processing units near production sites to facilitate conversion of the raw material into its end products. This would reduce the risks involved in transportation and minimise the deterioration in quality.

References

Acharya S.S. & N.L. Agarwal. 1987. Agricultural Marketing in India. Oxford and IBH publishing co., New Delhi, India. 380 pp.

Anonymous 1994. Annual Report of National Research Centre on Banana (ICAR), Trichy. 52 pp.

Kohls R.L. & J.N. Uhl. 1980. Marketing of Agricultural Products, Macmillan Publishing Co inc., New York. 589 pp.

Menon Rema & Aravindakshan. 1998. Collection, Characterization and Documentation of Plantains in Kerala State. Annual Report of the BIP Project. 27 pp.

Moore J.R., S.S. Johl & A.M. Khusro. 1973. Indian Foodgrain Marketing. Prentic Hall of India Pvt. Ltd., New Delhi.

Negi J.P., L. Mitra & H.K. Dabas. 1998. Indian Horticulture Database. National Horticulture Board, Ministry of Agriculture, Government of India, Gurgaon 122 015. 490 pp.

Singh H.P. & Uma S. 1996. Banana cultivation in India - published by Directorate of Extension, Ministry of Agri. & Coop., New Delhi. 102 pp.

Copyrighted material

Organisation structure of banana supply and marketing in India–a case study

S. Uma, H.P. Singh, M. Dayarani and K.J. Jeyabaskaran

Résumé – Organisation de l'approvisionnement et des circuits de commercialisation de la banane en Inde — étude de cas
La banane est une importante culture fruitière en Inde avec une production annuelle de 13,2 millions de tonnes. Compte tenu de sa nature très périssable, la banane doit avoir un système de commercialisation organisé afin de limiter les pertes post-récolte. En Inde, la commercialisation coopérative de la banane est en plein essor, mais il existe plusieurs circuits de commercialisation selon les besoins spécifiques du lieu.
Une étude de cas a été réalisée sur la commercialisation de la banane Poovan (Mysore) par les cinq circuits existants. L'efficacité commerciale des circuits individuels, la marge de profit des opérateurs à différents niveaux dont celui du cultivateur, le coût sur le marché, la marge commerciale, les fluctuations des prix, la fourchette des prix, l'efficacité des prix etc. sont discutés dans l'article en rapport avec les contraintes de production et de commercialisation.

Abstract – *In India, banana is a major fruit crop with an annual production of 13.2 million tonnes. Being highly perishable in nature, banana needs an organized marketing system in order to reduce the postharvest losses. In India, cooperative marketing of banana is gaining momentum, but a number of marketing channels exists according to location specific needs.*
A case study was conducted involving the marketing of Poovan (Mysore) banana through five different channels. Marketing efficiency of individual channels, profit margin of operators at different levels including the grower, market cost, market margin, price fluctuations, price spread, price efficiency etc. are discussed in the paper with respect to production and marketing constraints.

Introduction

Banana is widely grown in India and has great socio-economic significance interwoven with the cultural heritage of the country. India is credited with being the largest producer of bananas in the world. They cover an area of 400,000 ha. with an annual

---

National Research Centre on Banana, Trichy, India.

production of 13.2 million tonnes and form an important crop for the farmer, providing security of food and income (Negi *et al.* 1998). Over the last decade India has witnessed unprecedented growth in production and productivity owing to the adoption of improved production technology (Singh and Uma 1996). With the growing population and enhanced awareness among the masses about health and nutritional aspects of banana, the country's requirement in the next 20 years is expected to be 25 million tonnes. This enhanced production must be achieved through increased production and reduced post-harvest losses. In India, post-harvest losses amount to more than 30% (Anon. 1978) owing to a number of factors including poor banana supply channels and untimely marketing. This paper provides an overview of the banana industry, the main commercial varieties, organisational structure and banana supply channels.

The banana industry

In India, there has been a spectacular increase in production, which has risen from 1.5 million tonnes/annum in 1955 to 13.2 million tonnes for 1995-96. Thus banana has emerged as the country's number one fruit with respect to production. It contributes 31.05% of the total production from 12.28% of the area under fruit crops. The area under production has grown from 210,000 ha. in 1962 to 400,000 ha. in 1995-96. The traditional banana growing states are Kerala, Tamil Nadu, Karnataka, Andhra Pradesh, Maharastra, Bihar and North-eastern States, while Uttar Pradesh, Gujarat, Orissa, Rajasthan, Andaman & the Nicobar Islands are the states which ventured into banana cultivation recently. These regions have varying agro-climatic conditions suited to banana cultivation and with a wide choice of cultivars, productivity has taken a leap.

India is a vast country with a large area under commercial banana cultivation and it enjoys varied agro-climatic conditions. Being one of the centres of origin for *Musa*, a wide array of cultivars belonging to various genomic groups are under commercial cultivation (Uma and Singh 1996). The growers range from rich commercial entrepreneurs to poor backyard growers. Though in this paper efforts are made to discuss organisational structure of banana supply and marketing within the country as a whole, production sites and destinations vary with variety.

Cultivars of commerce

Cavendish clones (AAA) are the extensively grown clones in the country catering to the banana needs of the people. They contribute 48.4% of the area under banana cultivation and 68.29% of its total production. All banana growing states invariably have an area under Cavendish cultivation and the clones include mainly Robusta and Dwarf Cavendish with various synonyms. To this group Grand Naine is a new introduction with an increasing trend in area owing to its high productivity. Distribution of Cavendish clones is restricted to the dry tracts of western India, Maharastra, Gujarat, parts of Madhya Pradesh, Central Andhra Pradesh, Tamil Nadu, Bihar and Northern Karnataka

Table 1. Area and production of fruits in India (1995-96).

Sl. No.	Fruits	Area (ha)	Production (tonnes)
1.	Apple	217 146	1 214 652
2.	**Banana**	**433 019**	**13 095 087**
3.	Citrus	454 062	3 798 271
4.	Grapes	35 620	603 596
5.	Guava	131 625	1 501 296
6.	Litchi	48 570	364 613
7.	Mango	1 283 030	10 810 957
8.	Papaya	60 921	1 329 668
9.	Pineapple	71 275	1 071 168
10.	Sapota	47 735	569 651
11.	Others	574 280	7 148 052
Total		**33 57 283**	**41 507 011**

where Sigatoka incidence is low. In other states it is cultivated with a mild compromise with the season. The northern Indian banana market is catered mainly for by southwestern India, especially the Maharastra, Bhusawal, Jalgaon belts, growing mainly Dwarf Cavendish, which is also supplied to the Bombay market. Bunches are assembled at various centres covering 3-5 villages and taken to the nearest railway station for transporting to New Delhi wholesale market. This acts as a transit market from where bunches are shifted to Himachal Pradesh, Haryana, Western Uttar Pradesh, Punjab and Northern Rajasthan. Ethylene-induced ripening may or may not be imposed before sending the bunches to the above-mentioned final markets depending on the need.

Poovan (AAB-Mysore) is the second largest dessert cultivar after Cavendish group of the Indian banana industry, with 18.42% of the area under cultivation and contributing 17.44% of total banana production. Unlike Cavendish clones, the sweet/sour fruit of Poovan has a restricted, region-specific demand and market. The largest area of 83,000 ha. is in Tamil Nadu followed by Bihar, Andra Pradesh, Kerala and North-Eastern States which are also the traditional Poovan cultivation belts of the country. Karnataka has Poovan cultivation in some parts of Coorg, South Canara and North Canara.

Poovan grown in Tamil Nadu is largely consumed within the state especially for offering to god, with surplus production moving to the Bangalore market in Karnataka and other major fruit markets of Kerala. Poovan grown in Andhra Pradesh (Karpura Chakkarakeli) has statewide distribution. Similarly Cheeni Champa (Poovan) produced in Northern Bihar caters to its own state needs and the surplus is also sent to West Bengal and Eastern Uttar Pradesh. Assam and Arunachal Pradesh (N-E States) have a few commercial plantations located around specific demand-orientated markets.

Nendran (AAB-Plantain) is the largest dual-purpose cultivar, grown exclusively in southern India. Its share is 6.43% of the total area and 5.87% of the total production. Although it is grown both in Kerala and Tamil Nadu, its main consumption is in Kerala.

But some is also transported to Bombay and Bangalore markets and exported to Arab countries either as fresh fruit or as processed products like chips to cater for the needs of Keralites settled in these places.

Rasthali (AAB-Silk) is another elite cultivar of commerce fetching premium prices in the market. Its production is fairly evenly distributed in all southern and eastern states catering to the specific needs of the local markets. In Tamil Nadu, Kanyakumari, Trichy and Tirunelveli districts contribute most of the Rasthali production, which finds its market in Chennai and other Northern districts. In Karnataka, southern districts especially Mysore and Bangalore produce Rasabale (Silk) which gets distributed to central and eastern districts. As Amrithpani, its production is distributed in pockets of Andhra Pradesh and consumed locally. Bihar has its restricted cultivation in its northern districts by the name Malbhog and caters to local needs.

Ney Poovan (AB-Safed Velchi) is the only diploid cultivar under commercial cultivation in the southern states of Karnataka, Kerala and parts of Tamil Nadu. Cultivation in south central Karnataka is on par with Cavendish clones fetching better prices of Rs 10-15 per kg in the market and most of its production is marketed locally.

Monthan and Bluggoe (ABB) these culinary cultivars do not have any specific area under commercial cultivation, but all the orchards and homestead gardens have sufficient plants whose bunches are sent to village or local markets depending on the demand.

India, being one of the centres of origin, has a large number of cultivars apart from the above-mentioned commercial clones. This situation favours the selection of a variety of demands suited to particular agro-climatic situations and hence banana is made available in Indian markets throughout the year, maintaining a continuous supply chain (Table 2)

Organisational structure of banana supply and marketing in India

This has well-defined marketing features which differ with respect to variety and other factors. The majority of banana supply and marketing is governed by the private sector except in some cases where co-operatives handle the marketing in some states (Acharya and Agarwal 1987). The perishable nature of the fruit forces the markets to be short-lived and fresh transactions are effected with daily new arrivals. Unlike for other commodities, cash sales are most common where money payment is made immediately after every transaction. In India fruits have special marketing yards and banana is no different. Banana markets are specialized markets located in all big cities and most of the marketing functions are followed in a yet to be regulated manner. The primary wholesale market is the major marketing yard for all commercial clones in the country. Irrespective of the location of the farm, the bunches are transported by the grower to the nearest town. In some cases, the bunches are sold by farmers to the preharvest contractor even before the harvest, who pays them 50% of the cost in advance. At harvest

Table 2. Monthly spread of varieties for the banana supply chain.

Season	Variety	Source state
January-March	Poovan	Tamil Nadu, Andhra Pradesh
	Nendran	Tamil Nadu, Kerala
	Ney Poovan	Karnataka
	P.P. Arati	Andhra Pradesh, Karnataka
	Dwarf Cavendish	Maharashtra
	Rasthali	Northeastern States
	Monthan	Tamil Nadu, Andhra, Pradesh Northeastern States
April-June	Karpuravalli	Tamil Nadu
	Poovan	Tamil Nadu, Bihar, Andhra Pradesh
	Dwarf Cavendish/ Cavendish clones	Maharashtra, Gujarath, Karnataka, Bihar
	Rasthali	Kerala, Tamil Nadu, Bihar
	Monthan	Tamil Nadu, North-Eastern States, Andhra Pradesh, Bihar.
July-September	Poovan	Tamil Nadu, Kerala, Bihar, Northeast
	Cavendish clones	Gujarat, Karnataka, Maharashtra
	Rasthali	Tamil Nadu, North-East, Bihar
	Ney Poovan	Tamil Nadu, Karnataka, Kerala
	Monthan Thella Chakkarakeli	Andhra Pradesh, Bihar, Northeast
October-December	Poovan	Tamil Nadu, Kerala, Andhra Pradesh, Bihar
	Cavendish clones	Karnataka, Andhra Pradesh
	Rasthali	Tamil Nadu, Kerala, Bihar
	Ney Poovan	Tamil Nadu, Karnataka, Kerala
	Monthan Bluggoe	Bihar

the bunches are transported to the primary wholesale market by the grower or by the preharvest contractors. Secondary wholesale markets are the ones located some distant away to receive the bunches from the major area of production eg. Azad market in New Delhi. Through the transit centres bunches get distributed to other northern Indian states and markets.

Procurement of bunches is usually undertaken by the producer himself or by the preharvest contractors (PHC) who bear the full responsibility for harvesting, shifting, transporting and unloading in the primary wholesale markets. In some cases, procurement from a group of producers is also undertaken by the PHCs. Grading and sorting is mainly done in the marketing yard for the convenience of price fixing. Though there is no definite yardstick for grading and sorting, the size of the bunch and external fruit appearance determine the quality of the produce. The fixing of lowest prices is done by the auctioneers in the market. Auctioning is either open, where the bids are announced loudly, or underhand (Hatha type) where the price is communicated through defined finger signals under a cloth cover. This is usually practised in village markets and lot of malpractice occurs to exploit the grower. The lot is auctioned and the highest bidder, the commission agents or the primary wholesaler, buys the lot for which cash payment is made on the spot either to the farmer or to the PWS as the case may be. Then the deal is fixed with a secondary wholesaler located elsewhere in a distant market and on the same day, bunches are transported to their destination (secondary wholesale markets.). At the secondary wholesale market, rates are fixed depending on the demand and sold to the retailers. Second level grading and sorting is effected at this stage just before the bunches reach the consumer. The bunches move from production site to their destiny mostly by trucks, lorries and railway wagons. But at the primary assembling stage individual farmers transport the bunches either by tractor and trailer, camel carts or bullock carts without any specialised packing material (Table 3). Banana leaves and leaf sheaths are used as natural packing material and bunches are tightly packed to avoid shaking and bruising of the fruits. But still mechanical injury occurs due to compression, impact and vibrations. The movement of bunches from the primary market to the secondary market and then to the terminal market is through trucks and lorries. Seeing the demand and need, Indian railways have facilitated fruit transportation by means of exclusive wagons at concessionary rates. To reduce losses during post-harvest processes government is planning to provide refrigerated transport facilities for selected commodities including bananas.

Major banana marketing channels in India:

Channel 1 Grower ➢ Co-operative society ➢ Secondary wholesaler in transit market ➢ Tertiary wholesaler in terminal market ➢ Retailer ➢ Consumer

Channel 2 Grower ➢ Primary wholesaler ➢ Secondary wholesaler in transit market ➢ Tertiary wholesaler in terminal market ➢ Retailer ➢ Consumer

Channel 3 Grower ➢ Primary wholesaler ➢ Secondary wholesaler ➢ Retailer ➢ Consumer

Channel 4 Grower ➢ Preharvest contractor ➢ Primary wholesaler ➢ Secondary wholesaler ➢ Retailer ➢ Consumer

Channel 5 Grower's Association ➢ Primary wholesaler ➢ Secondary wholesaler ➢ Retailer ➢ Consumer

Transport cost of the bunches from the production site to the primary wholesale market accounts for 50% of the total marketing cost and is higher when done by hired bullock and camel carts. Farmers are forced to rely on these for want of well-developed roads and truck transport facilities in rural India.

Table 3. Different stages of banana marketing and mode of transportation.

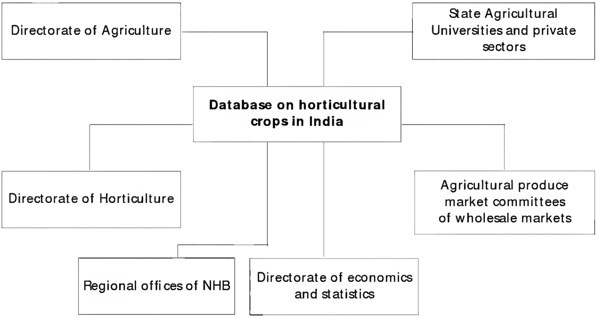
Stage of marketing	Transported by	Mode of transport
1. From field to the village market or primary wholesale market	Farmer or preharvest contractor	Head loads (8-10%), bullock cart and hand cart (60-62%), camel cart (2-3%), tractors (20-25%), Cycle trollies (1-3%)
2. From village market or primary wholesale market to secondary wholesale market	Commission agents	Trucks (25%), lorries (30%), railway wagons (30%), bullock and hand cart (15%)
3. Secondary wholesale market to consumer	Retailer or consumer	Head loads, bicycles, market, hand carts, camel or bullock carts

Though grading standards are available for a number of other perishable commodities, banana lacks definite yardsticks for grading for the local market. But compulsory grading and pre-shipment inspection have been in force since 1981 (Anon, 1980). Even though packing is considered a powerful marketing tool, it is not an important operation with respect to banana marketing. The total quantity produced is consumed internally and bunch or hand selling is in vogue. But recently polythene packing of four or six fruits is found to attract buyers'big cities like in New Delhi, Bombay, Bangalore etc. It may not be long before packed bananas are sold in India.

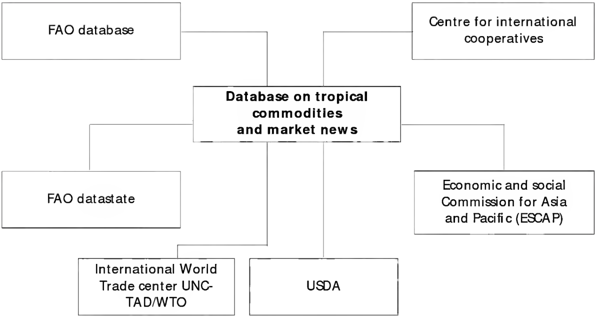
Storage is another important marketing operation whereby the bunches are stored for a short while just before being sold to the consumers. At farm level the concept of the zero energy chamber has been introduced where double lined brick structures of height 5 ft - 10 ft are raised with sand filling in between the walls. Water pipelines are run all through the structure to keep the sand wet throughout. Usually the inside temperature is 7-10ºC less than ambient temperature and shelf life of fruit is enhanced by 7-10 days depending on variety. Cold storage facilities for banana are yet to be popularised because of some inherent properties of banana like susceptibility to chilling injury. At present most of the cold storage facilities are in the private sector and the National Commission on Agriculture has recommended the co-operatives and public sector undertakings initiate provision for cold storage facilities at production sites and terminal markets.

To fix fair prices for the bunches irrespective of the markets and places, the National Horticulture Board (NHB) is trying to develop good market information through market intelligence services and market news. The prices are regularly aired through All India Radio and Doordarshan. NHB has developed a database for horticultural crops (Negi *et al.* 1998) including banana from the information network received from a number of state and central government agencies to provide an overview and analyse the inherent problems in marketing.

National agencies involved in data collection and development of a horticulture database


Directorate of Agriculture
State Agricultural Universities and private sectors
Database on horticultural crops in India
Directorate of Horticulture
Agricultural produce market committees of wholesale markets
Regional offices of NHB
Directorate of economics and statistics

International agencies involved in assembling data on production and trade


FAO database
Centre for international cooperatives
Database on tropical commodities and market news
FAO datastate
Economic and social Commission for Asia and Pacific (ESCAP)
International World Trade center UNCTAD/WTO
USDA

With all this back up, to protect the farmers from unprofitable sales and ensure better returns, channelling of banana marketing is facilitated by some of the organisations at various central, state and producer levels.

Marketing institutions facilitating marketing in India

Some of the important institutions in the general field of agricultural marketing are

- State Trading Corporation (STC),
- Food Corporation of India (FCI),
- National Agricultural Co-operative Marketing Federation (NAFED),
- Directorate of Marketing and Inspection (Govt. of India),
- Agricultural marketing departments and Agricultural marketing boards,
- State and lower level Co-operative marketing societies and
- Consumer co-operative stores.

Of all these, Co-operative marketing societies contribute a lot towards putting right a number of marketing anomalies. These organisations are the associations of producers for collective marketing of their produce, using a capitalistic approach. Maharashtra Banana Growers Association and Gujarath Growers Association have proved successful in terms of better marketability of fruits throughout the country, with reduced marketing cost and margins. Some co-operatives extend the annual credit facilities to the growers whose paybacks are monitored either at harvest or at marketing. With better networking, up-to-date market information is made available to the farmers. Where required, co-operative societies act as government agents for procurement of bunches from their members for further distribution.

HOPCOMS, a multi-commodity organisation in Karnataka has set a milestone in co-operative marketing. This is a semi-government organisation with a board headed by a Managing Director. This undertakes procurement of the fruit from farmers and marketing at a rate, which ensures minimum price support to the growers. Bunches are distributed and sold through the series of HOPCOM outlets which have mushroomed in residential areas in Bangalore city.

These institutions help to achieve the basic objectives of an efficient marketing system, to ensure remunerative prices to the banana growers by reducing marketing costs and margins. This enables fruit to be provided the consumers at reasonable prices and assists the country's economic development. But since a number of defects of the Indian marketing system have been understood, improvement can be implemented effectively. Some of the areas where improvement is possible are discussed below.

Problems of the Indian banana marketing industry and potential solutions

India's banana marketing infrastructure offers poor fruit supply to consumers and low returns to the grower despite the fact that country is the largest banana producer and with higher productivity. Some basic structural deficiencies in the marketing system are found to be responsible for the present situation.

Illiterate and ignorant growers have been manipulated by the wholesalers and middlemen who determining the market and influence prices. The lack of healthy competition in banana and plantain marketing also results in inefficient distribution and poor economic returns.

Insufficient free flow of technological achievements and improvements down to the grass-root level, or else poor monitoring by government agencies.

No control over product quality, economic transparency and prices, along with an oligopolistic and oligopsonistic market structure, have had an unfavourable impact.

Grower – based co-operative system – a potential solution

Growers working as individuals lack any control over their produce and cannot determine the price, which has slipped into the hands of the wholesaler and other middlemen. Given the present scenario with limitations to India's processing industry, opportunities available to farmers are also limited. Generally the producer fails to get any economic gains with loosely knit voluntary organisations and farmer's unions.

The members of marketing co-operatives or voluntary associations or trader's unions such as the ones affiliated with the National Dairy Development Board (NDDB) in New Delhi have experienced higher gains from direct market sales of bananas along with other commodities as against the producers who operate independently. Members of NDDB do not present competition to other members and work effectively. The vertically and horizontally integrated co-operative system with the system of sharing of benefits offers better chances of prices not going below the minimum threshold level where farmers experience distress unprofitable sale of bunches. This determines the control over produce, supply, quality and price.

Viewing these advantages, banana growers are left only with the option of pooling their produce to have better marketing by establishing growers'co-operatives at grass root level. Co-operatives work with the common objective of maximising economic returns to the producer, irrespective of their way of working and organisational structure. If need be, they can be made quasi-governmental and make market regulations. This co-operative system backed by a sound market intelligence system offers a disciplined and regulated marketing channel for banana which ensures fair trading and higher returns as against the present situation of exploitation of growers and consumers. As a next course of action, co-operatives are also required to work towards the areas of banana marketing which are yet to be standardised, namely handling, grading, storage and more emphatically towards processing. This ensures price security during banana gluts in peak seasons.

Conclusion

- In India, banana marketing is a multi-stage process which includes accumulation, transportation, grading, distribution etc.
- For the improvement and development of the marketing structure, a co-ordinated approach aimed at removing all the weak links in the marketing chain is essential.

- A package of improved marketing services in the form of regulated co-operative markets, facilities for grading, weighing, storing, transporting, handling and finance provision is to be made available to ensure the producer a fair return from his production effort and a better share in the price paid by the consumer by fixing an appropriate support price and procurement price etc.
- Market research programmes should be oriented to the developing of an orderly and efficient marketing system.
- Though the National Horticulture Board (NHB) has developed a very good marketing intelligence to disseminate marketing information regarding horticultural produce to the interested parties, commodity intelligence bulletins exclusively for banana need to be published.
- Now, India is entering an era of surplus banana production. Thus, it is a crucial time for developing a systematic banana marketing channel and extending its range to foreign countries by improving the shelf life period and storage and export facilities.
- In India, the National Research Centre on Banana, Trichy, has been showing keen interest in testing the zero energy chamber storage for banana for increasing shelf life at production sites. Developing new banana varieties with prolonged shelf life period and export qualities etc. are the areas of primary interest.
- In the present situation of the country, even after attaining self sufficiency in and surplus production of banana, India is not able to compete in the international market for banana export due to the presence of bottlenecks in marketing channels and gaps in production with good export quality. The responsibility for rectifying all these problems lies with scientists, government and economists working on marketing channels and post harvest technology of banana.

References

Acharya S.S. & N.L. Agarwal 1987. Agricultural Marketing in India. Oxford and IBH publishing Co. New Delhi, India. 380 pp.

Anonymous. 1978. Crop losses in developing countries by the US National Research Council. 312 pp.

Anonymous. 1980. Commodity survey reports. Fruits and vegetables. Published by Directorate of Marketing and Inspection, Ministry of Agriculture and Rural Development, Govt. of India, Faridabad and Nagpur. 188 pp.

Negi J.P., Lily Mitra & H.K. Dabas. 1998. Indian Horticulture Database. National Horticulture Board., Ministry of Agriculture, Govt. of India, gurgoan-122 015, India. 490 pp.

Singh H.P. & S. Uma. 1995. Current approaches and future opportunities for improvement of major *Musa* types present in Asia and Pacific regions - Silk and Pome (AAB dessert types). Pp. 149-163 *in* New Frontiers in Resistance Breeding for Nematodes, Fusarium and Sigatoka (Frison E.A., Horry J.P. and D. De Waele, eds). INIBAP, Montpellier, France.

Singh H.P. & S. Uma. 1996. Varietal Situation of Banana in India. Article published in the Souvenir released during the Conference on "Challenges for Banana Production and Utilization in 21st century" held at Trichy, India, Sept. 24-25, 1996.

Copyrighted material

Session 4

Systèmes de productions

Production systems

Copyrighted material

Synthèse des discussions

Dix communications sont présentées au cours de cet atelier, à la suite d'un exposé introductif qui fait ressortir la nécessité d'établir une typologie des systèmes de culture des bananiers et bananiers plantain, et de quantifier les flux de matières et d'éléments nutritifs au sein d'un système et de son environnement.

La majorité des communications concerne l'Afrique, mais quelques-unes portent également sur l'Amérique latine et l'Asie. Il est clair que les systèmes de production de bananes et bananes plantain se caractérisent par une grande diversité sur le plan des conditions écologiques comme des pratiques culturales. Quelques tentatives sont en cours pour établir une typologie de ces systèmes sur la base de critères socio-économiques, du type de communauté végétale et du rôle des bananiers et bananiers plantain dans le système. Des outils méthodologiques sont mis au point à partir des observations faites *in situ*. Dans ce domaine, les espaces de production servent de « laboratoire » pour les chercheurs. Il convient de développer le concept d'« observatoires permanents ».

Les recommandations formulées à l'issue de cet atelier mettent l'accent sur la nécessité d'élaborer des méthodologies communes pour étudier les systèmes de culture des bananiers et bananiers plantain, et d'établir un réseau d'« observatoires permanents ». En outre, il est indispensable de procéder à une caractérisation typologique des divers systèmes de production bananière et d'en évaluer la durabilité à l'aide de données quantitatives sur les flux de matières et d'éléments nutritifs au sein d'un système et de son environnement.

Workshop overview

Ten communications are presented for this workshop, following an introductory paper which gives emphasis to the need to establish a typological classification for banana and plantain cropping systems and the need to quantify the flux of matters and nutrients within the system and with its environment.

The majority of the reports from this workshop concern Africa, but Latin America and Asia are also represented. It is clear that banana and plantain production systems are characterised by great diversity in terms of ecological conditions and management practices. Some tentative classifications on the typology of these systems are being attempted, based on socio-economic criteria, as well as type of plant community and the role of bananas and plantains in the system. Methodological tools are being developed, based on field observations conducted *in situ*. In this respect the production area serves as a "laboratory" for the researcher. This concept of permanent "observation systems" could be further developed.

As a result of this workshop, it is recommended that common methodological approaches should be further developed to study banana and plantain cropping systems, and a network of "permanent observation systems" could be established. In addition, typographical characterization of the diverse banana production systems is required, as well as an assessment of the sustainability of these systems. Sustainability would be judged according to quantitative data characterizing the flux of matters and nutrients in the system with its environment.

Introduction

Banana cropping systems: characterisation, dynamics and modelling in view of improving the management of soil fertility

Bruno Delvaux

Résumé - Les systèmes de culture du bananier : caractérisation, dynamique et modélisation en vue de l'amélioration de la fertilité des sols

Les bananiers et les bananiers plantain sont des cultures très exigeantes en eau et en éléments nutritifs. Ils sont cultivés dans des systèmes de culture, sous des climats et des conditions de sol variés. D'une manière très générale on peut distinguer deux catégories : systèmes de culture à haut niveau d'intrants et systèmes de culture traditionnels.

Les systèmes à haut niveau d'intrants ont longtemps reçu des apports importants de la recherche, portant essentiellement sur l'augmentation de la performance de la culture et particulièrement sur l'utilisation de cultivars à haut rendement, l'adaptation des pratiques de conduite de la culture aux contraintes spécifiques du site, et la lutte contre les ravageurs et les maladies.

Il est trompeur de regrouper en une seule catégorie les systèmes traditionnels à faibles intrants, car ils recèlent une grande diversité : bananiers et bananiers plantain peuvent être cultivés en plantation pure ou associés à d'autres cultures de types divers (arbres, tubercules, légumineuses, etc.). Dans ce dernier cas, ils peuvent ne pas toujours être la culture principale.

Une première étape dans la compréhension de tels systèmes de culture concerne la description de leur typologie. Les données de la littérature fournissent ce type d'information basée sur des études de cas. Les déterminants typologiques impliquent surtout des critères socio-économiques, spatio-économiques et spatio-temporels ainsi que les paramètres écologiques, les pratiques de gestion, et dans une moindre mesure les aspects liés à la fertilité du sol.

Les études typologiques sont réalisées surtout à l'aide de méthodologies semblables à celles de l'enquête diagnostic. Elles sont généralement effectuées pour résoudre des

---

Unité Sciences du Sol, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgium.

questions liées au processus d'installation, à l'intensification, et à la baisse de fertilité. Plusieurs articles soulignent les bonnes possibilités d'amélioration de la performance de la culture du bananier ou du bananier plantain dans de tels systèmes de culture. Cependant, la plupart des études ne fournissent pas de données quantitatives concernant le transfert de fertilité à l'intérieur et à l'extérieur du système de culture. Ceci est quelque peu surprenant car les flux de nutriments ont une importance fondamentale pour la caractérisation de la dynamique de tels systèmes et de leur durabilité. Une telle caractérisation se révèle importante pour la modélisation, compte tenu de la forte exigence en eau et en éléments nutritifs des bananiers et des bananiers plantain.

Abstract

Bananas and plantains are very high water and nutrient demanding crops. They are cultivated in various cropping systems as well as climate and soil conditions. At a very high level of discrimination, two categories may be distinguished: high-input and traditional cropping systems.

The high-input systems have long received high research inputs aiming at increasing crop performance and focusing mainly on the use of high yielding cultivars, the adaptation of management practices to site specific constraints, pest and disease control.

Considering the traditional cropping systems in one category with low inputs is misleading as it hinders recognition of a wide diversity: bananas and plantains can be cultivated in pure stands or associated with other crops of various type (tree, tuber, legumes, etc.). In the latter case, they may not always be the main crop.

A first step in the understanding of such cropping systems concerns the description of their typology. Literature data indeed provide such information related to case studies. Typological determiners involve mostly socioeconomic, spatioeconomic and spatio-temporal criteria as well as ecological parameters, management practices, and to a lesser extent, soil fertility aspects.

Typological studies are carried out mostly by using methodologies similar to that of diagnostic survey ("enquête diagnostic"). They are generally conducted to answer questions related to the settling process, intensification, and fertility depletion. Several papers stress the good possibilities of improving the crop performance of banana or plantain in such cropping systems. However, most studies lack in providing quantitative data involving the transfer of fertility within the cropping system and outside of it. This is somewhat surprising because nutrient fluxes are of key importance to characterise the dynamics of such systems and their sustainability. Such a characterisation appears to be important for modelling purposes in view of the high water and nutrient demand of bananas and plantains.

Introduction

Several reports have documented the systems of banana cultivation and management (Jaramillo 1987, Samson 1980, Stover and Simmonds 1987, Wilson 1987, Price 1995a, Robinson 1995, Davies 1995). From these reports, a general consensus appears in that a considerable diversity characterises the banana cropping systems. According to Robinson (1995), such diversity depends on three main parameters:

- the climate conditions (subtropical, tropical),
- the use of the production (either commercial for export and/or local market, or subsistence),
- the type of crop (banana or plantain). Because bananas are very high demanding crops, management practices are often adapted according to the soil type (Delvaux 1995, Davies 1995). The diversity of cropping systems and varieties may have hindered the development of research into the crop. In this respect, Price (1995a) recently stressed on the need to develop an integrated approach in understanding banana cropping systems because former "*division and duplication along political lines, a demarcation between export and smallholder production, and commercial and professional rivalries have all contributed to a fragmented and erratic approach*".

The present paper is aimed at contributing to the promotion of an integrated approach in view of a better understanding and hence management of banana cropping systems. In this respect, this paper could be a modest contribution in providing a few answers to the following important questions: Why do we need to better understand banana-cropping systems? How do we analyse and characterise them? How far do we understand these systems? How is our understanding being used to improve their crop production in a sustainable way? What are the research needs to improve their sustainability?

Why do we need to better understand banana cropping systems?

Banana and plantain are one of the world major food crops ranking 4th in terms of gross value of production as well as in terms of export earnings for developing countries. Millions of families in tropical countries depend for their nutrition and livelihood on the production, trade and consumption of this crop. In 1998, about 120 countries produced approximately 88 millions tons of bananas and plantains (FAO 1999). Approximately 90% of this production is consumed locally as a staple food. Bananas are cultivated in tropical as well as subtropical and Mediterranean areas under various types of cropping systems generating crop yields ranging roughly between 5 and 70 t/ha per year. On a world scale, the diversity of banana cropping systems is huge as it encompasses pure banana stand monoculture and mixed cropping systems involving bananas, fruit and tree crops, food crops such as cereals and tubers. In such mixed cropping, banana may not to the main crop. Such systems can respond adequately to the definition of Norman *et al.* (1995) stating that "*food crop systems are communities of plants, which are managed to obtain food, profit satisfaction or, most commonly, a combination of these goals. These systems are purposeful in that farmers (who are part of the system) can set goals and changes even when their atmospheric, soil, technical, economic and social environment may not be changing*". For the tropics Norman *et al.* (1995) give five groups of systems: shifting cultivation systems, semi-intensive rainfed systems, intensive rainfed systems, irrigated and flooded systems, mixed annual/perennial systems. It is rather clear that both banana and plantain are cropped in all these various systems. The huge diversity of banana cropping systems is due to a large variation in ecological conditions (soil, climate) as well as in technical inputs and socio-economic environments.

Intensive dessert banana cropping systems for export and local market have been extensively described and studied in such a way that precise recommendations can be given with respect to farm management and culturing techniques (Robinson 1995). However, high-input cropping systems may result in rapid environmental degradation and in decreasing cycle-to-cycle crop yields. In this respect, soil fertility research is clearly needed to answer the demand for sustainable agricultural and environmental conservative production. Such a need is also felt in traditional cropping systems, because soil fertility depletion is a major cause of crop yield decline (Chataigner 1988, Davies 1995, Temple 1995). This is particularly needed because bananas use considerable amounts of water and mineral nutrients for growth and fruit production (Robinson 1995, Lahav 1995) though they have a weak root system (Swennen 1984, Price 1995b, Delvaux 1995). Indeed, the banana root length density (RLD) is = 0.12-0.13 cm/cm^{-1} against RLD values for cereal crops ~ 0.5 cm/cm^{-1} (Brisson *et al.* 1998); the roots are usually confined in the topsoil (25-35 first cm) and do not easily extent downwards, except in soils with particularly high porosity (Delvaux 1995). Table 1 illustrates the quantities of water and mineral nutrients immobilised by one high yielding banana plant during one cropping cycle. Noteworthy is the high consumption of water, nitrogen and particularly potassium. Only a part of the immobilised nutrients is exported by bunch harvesting: the mineral masses immobilised to produce 1 tonne of fruits would amount to (kg) 4.3 N and 15.8 K, i.e. 1.63 N and 4.82 K exported by the bunch.

Surprisingly and though large possibilities exist to improve crop performance (Chataigner 1988), very little research has been devoted to the quantification of nutrient

Table 1. Average water and mineral immobilization by one Grande Naine banana plant for a crop yield level around 60-65 t/ha (harvesting stage, roots excluded) (adapted from Lahav 1995).

		whole plant	fruit
Fresh weight (kg)		175	63
Water mass (kg)		137	31
Mineral nutrients (g):			
	N	175	63
	K	647	185
	P	18	7.5
	Ca	96	4.5
	Mg	38	10
	S	17	7.5
	Mn	9	0.6
	Fe	5	0.7

flows and mineral budgets in more traditional banana farming systems. In addition, though mineral immobilisation by bananas and plantains can be similar (Marchal and Malessard 1979), the mineral nutrition of plantain has been largely neglected and should be further investigated (Lahav 1995).

How do we analyse banana cropping systems?

A first step in the understanding of banana cropping systems concerns the description of their typology. Literature data provide information related to case studies. Typological determiners involve mostly socioeconomic, spatioeconomic and spatiotemporal criteria as well as ecological parameters, management practices, and to a lesser extent, soil fertility aspects. According to Chataigner (1988), the main types of plantain cropping systems in West Africa can be classified according to two major factors: the population density and the integration of production into the market. Such typological assessment is sketched out in Figure 1.

From literature data out of other ecological areas (Jaramillo 1987, Janssen 1993, Davies 1995, Rhishirumuhirwa 1997), it seems that such typological assessment can be applied to a wide variety of ecological conditions and socio-economic environments. In this respect, the role of banana crop in the farming systems must be analysed not only in terms of food production or economic return, but also with regards to social aspects (Davies 1995) as well as to soil protection, water storage and mineral budget (Rhishirumuhirwa 1997). The methodologies used to describe banana-cropping systems are similar to those applied in diagnostic surveys (*"enquête diagnostic"*). In such surveys, the investigation is based on the characterisation of the variability *in situ* occurring in currently cultivated plots (Perrier and Delvaux 1991). These surveys were

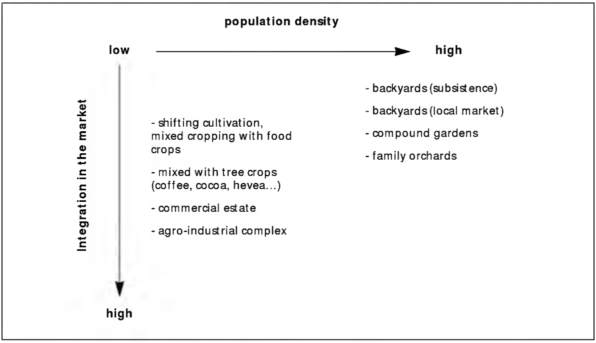

population density
low
high
Integration in the market
high
- shifting cultivation, mixed cropping with food crops
- mixed with tree crops (coffee, cocoa, hevea...)
- commercial estate
- agro-industrial complex
- backyards (subsistence)
- backyards (local market)
- compound gardens
- family orchards

Figure 1. Typological assessment of plantain farming systems adapted from Chataigner (1988).

conducted in various environments to answer questions related to the settling process (pioneer front in cleared forest), the intensification of banana and plantain cultivation, and the depletion of soil fertility. From surveys conducted in southern Cameroon, it appeared that plantain cropping in pioneer fronts ("extensive forest system") is highly competitive with respect to intensive banana cropping systems because the former have a higher work productivity (Temple 1993). These surveys also pointed out that forest reserves are preferentially used for banana cropping and that intensification takes place upon disappearance of "forest reserves" because settled production without input is associated with low work productivity (Temple and Achard 1996). In Latin America, Lescot (1996) identified three types of farmers' strategies, which also largely rest on the capitalisation of soil fertility: (i) subsistence strategy, in which soil fertility depletion leads to the replacement of plantain by crops with lower requirements; (ii) pioneer strategy, involving extensive production at pioneer fronts taking profit of forest soil fertility; (iii) perennial production associated with favourable soil conditions (*Andosols, Vertisols, Fluvisols*). In Burundi, an experimental study on the role of banana in traditional backyard cropping systems in heavily populated areas elegantly demonstrated the key and beneficial role of that crop on soil fertility maintenance with respect to soil and water conservation as well as to nutrient storage and bio-recycling.

These few illustrations all converge to show that soil fertility maintenance and/or depletion is a key parameter in both the farmers' strategy and the sustainability of the cropping system in that it occupies a central position in the system dynamics. As suggested by Chataigner (1988), the plantain production systems can exhibit a very high capacity of adaptation and production, with large possibilities to improve crop yields. In this context, farmers' strategies change in response to changes in market conditions and/or soil fertility. Therefore, from an agronomic point of view, it appears essential to characterise nutrient fluxes and mineral budgets in banana cropping systems. In this respect, two studies have been recently carried out in the Eastern African highlands: Janssen (1993) initiated a modelling approach describing fluxes and budgets in smallholder farms in Tanzania whereas Rhishirumuhirwa (1997) quantified some of the nutrient pools in backyards home gardens and orchards in Burundi. Undoubtedly, such research must be encouraged in the future. Janssen (1993) proposed simplified loss-gain based schemes that can be used to progress in the way of modelling banana and/or plantain cropping systems and to readily quantify nutrient fluxes and mineral budget in such systems in view of their sound management.

How is our understanding being used to improve their crop production in a sustainable way?

Answering to that question first requires to summarise current approaches and statements. The available descriptive approaches involve socioeconomic, spatioeconomic, spatiotemporal, ecological criteria, management practices, and to a lesser extent, soil fertility aspects. They may involve, however, quantitative economic data. From current knowledge, the following statements can be made:

- the modification of farmers' strategies responds to changes in market conditions and/or soil fertility,
- the energetic fluxes within and outside the cropping system are poorly characterised,
- traditional cropping systems are not sustainable without transfers of fertility unless losses are strictly compensated by gains in nutrients through the weathering of primary minerals in young fertile soils.

In this framework, the lack of quantitative data on nutrient fluxes and mineral budgets is likely a major gap in the full understanding of banana cropping systems. Indeed, characterising the biogeochemical cycle in tropical rainforest (Nye 1961) as well as in shifting cultivation (Nye and Greenland 1960, Laudelout 1990) strongly contributed to the fuller understanding of these complex ecosystems. Surprisingly, little research has been conducted in this respect in banana and plantain cropping systems. Yet, they are equally expected to contribute to a better understanding of these farming systems, whatever their complexity. Likely future research could be best oriented towards the quantification of nutrient flows and mineral budgets in banana and plantain farming systems, for instance on key systems selected in one ecological region on the basis of the typological assessment proposed by Chataigner (1988), which is illustrated in Figure 1.

Conclusions

Banana and plantain cropping systems are characterised by a huge diversity in terms of production, ecology, plant community, technical input and socio-economic environment. Major advances have been made in the typological description of these cropping systems, based on socioeconomic, spatioeconomic and spatiotemporal criteria as well as ecological parameters, management practices, and to a lesser extent, soil fertility aspects. There is a need to establish a typological classification of banana and plantain cropping systems. First attempts to describe them in terms of population density and market integration could certainly be followed in a first step. There is a need and a large interest to quantify the nutrient and energy fluxes within the systems and with their environment, in selected and representative farming systems. This knowledge can lead to detect, from such quantitative analyses, the major constraints and attempt to alleviate them through appropriate management. It can also lead to develop appropriate modelling approach suited to describe the dynamics of the whole system.

In these respects, the investigated production areas should more and more act as a real laboratory for the scientist studying banana and/or plantain cropping systems.

References

Brisson N., M. Dorel & H. Ozier-Lafontaine. 1998. Effects of soil management and water regime on the banana growth between planting and flowering: simulation using the STICS model. First

International Symposium on Banana in the Subtropics (V. Galán Sauco, ed.). Acta Horticulturae 490: 229-238.

Chataigner J. 1988. Recherche socio-économique sur les conditions de la production de bananes plantain en Afrique de l'Ouest. Fruits 43(1): 25-28.

Davies G. 1995. Banana and plantain in the East African highlands. Pp. 493-508 *in* Bananas and plantains (S. Gowen ed.). Chapman & Hall, London, UK.

Delvaux B. 1995. Soils. Pp. 230-257 *in* Bananas and Plantains (S.R. Gowen ed.) Chapman & Hall, London, UK.

FAO. 1999. http://apps.fao.org/

Jaramillo R. 1987. Banana and plantain production in Latin America and the Carribean. Pp. 39-43 *in* Banana and Plantain Breeding Strategies (G.J. Persley & E.A. De Langhe, eds.). ACIAR Proceedings N° 21. ACIAR, Canberra, Australia.

Janssen B.H. 1993. Report on a consultancy mission to the Lake Zone Farming System Research Project on behalf of the Bukoba nutrient balance study, Dept. of Soil Science and Plant Nutrition, Wageningen Agricultural University, The Netherlands: 33 pp.

Lahav E. 1995. Banana nutrition. Pp. 258-316 *in* Bananas and Plantains (S. Gowen, ed.). Chapman & Hall, London, UK.

Laudelout H. 1990. La jachère forestière sous les tropiques humides. Université Catholique de Louvain ; Centre de Recherches Forestières, Chimay. 85 pp.

Lescot T. 1996. Culture de la banane plantain et durabilité des systèmes de production. Pp. 419-426 *in* Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides (J. Pichot, N. Sibelet. & J.J. Lacoeuilhe, eds). CIRAD-SAR, Montpellier, France.

Marchal J. & R. Malessard. 1979. Comparaison des immobilisations minérales de quatre cultivars de bananiers à fruits pour cuisson et de deux "Cavendish". Fruits 34: 373-392.

Norman M.J.T., C.J. Pearson & P.G.E. Searle. 1995. The Ecology of tropical Food Crops. Second Edition. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 440 pp.

Nye P.H. 1961. Organic matter and nutrient cycles under moist tropical forest. Plant and Soil 13: 333-345.

Nye P.H. & D.J. Greenland. 1960. The soil under shifting cultivation. Technical Communication N°51. Commonwealth Bureau of Soils, Harpenden, England. 156 pp.

Perrier X. & B. Delvaux 1991. Une méthodologie de détection et de hiérarchisation des facteurs limitants la production à l'échelle régionale. Application à la culture bananière. Fruits 46(3): 213-226.

Price N.S. 1995a. The origin and development of banana and plantain cultivation. Pp. 1-14 *in* Bananas and Plantains (S. Gowen, ed.). Chapman & Hall, London, UK.

Price N.S. 1995b. Banana morphology – part I: roots and rhizomes. Pp. 179-189 *in* Bananas and Plantains (S. Gowen, ed.). Chapman & Hall, London, UK.

Robinson J.C. 1995. Systems of cultivation and management1. Pp. 15-65 *in* Bananas and Plantains (S. Gowen, ed.). Chapman & Hall, London, UK.

Rhishirumuhirwa Th. 1997. Rôle du bananier dans le fonctionnement des exploitations agricoles sur les hauts plateaux de l'Afrique orientale (application au cas de la région de Kirimiro-Burundi). Thèse N°1636, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Switzerland. 321 pp.

Samson J.A. 1980. Tropical Fruits. Longmans, London.

Stover R.H. and N.W. Simmonds. 1987. Bananas. Longmans, London.

Swennen R. 1984. A physiological study of the suckering behaviour in plantain (*Musa* cv. AAB). PhD thesis N°132, Fakulteit der Landbouwwetenschappe, Katholieke Universiteit te Leuven. 180 pp.

Temple L. 1993. Les systèmes de production du plantain et les perspectives d'intensification dans le sud-ouest du Cameroun. Fruits 48(2): 119-123.

Temple L. 1995. Les conditions de développement d'un marché vivrier, le cas de la banane plantain dans la zone forestière du Cameroun. Thèse de doctorat. Université de Montpellier, France, 302 pp.

Temple L. & R. Achard. 1996. La gestion de la fertilité dans les systèmes de culture du bananier plantain dans le sud-ouest du Cameroun. Pp. 519-526 *in* Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides (J. Pichot, N. Sibelet & J.J. Lacoeuilhe , eds). CIRAD-SAR, Montpellier, France.

Wilson G.F. 1987. Status of bananas and plantains in West Africa. Pp. 29-35 *in* Banana and Plantain Breeding Strategies (G.J. Persley & E.A. De Langhe, eds.). ACIAR Proceedings No. 21. ACIAR, Canberra, Australia.

Copyrighted material

Afrique
Africa

Copyrighted material

Copyrighted material

Description des systèmes de production du sud-ouest du Cameroun : quels enseignements pour l'intervention de la recherche ?

R. Achard[1] et P. Sama Lang[2]

Abstract – Description of farming systems in southwest Cameroon. What can be learned for intervention by the research sector?

Plantain is a food crop of prime importance in southwest Cameroon. In addition, the strong demand for plantain in urban zones and the existence of a relatively efficient chain of supply is giving the crop an increasing important commercial role.

In Cameroon, plantain is a traditional component of food crop farming systems. However, the development of cash crops (coffee and cocoa), with plantain grown temporarily or permanently, has strengthened its position in farming systems. The development of commercial outlets has enhanced the establishing of mono-specific plantain cropping, usually in extensive cultivation after clearance of forest. Today, very varied cropping systems are observed meeting more or less marked diversification strategies and different proportions of plantain marketing in relation to on-farm consumption.

Farm appraisals must be carried out for better identification of the constraints of these crops and the level at which they are involved. These appraisals require study methods suited to the different scales of analysis: field, holding, micro-region and the sector in a region.

At field scale, diagnostic surveys have already shown their value in export fruit plantations and smallholdings. The survey performed in Cameroon in 1993 showed the effect of fertility on plant growth and the bunches produced. However, the appraisal did not target yield directly, as this is difficult to appraise in a single visit. The effect of certain factors is therefore underestimated or possibly not seen.

The permanent watch approach at field level leads to better understanding of crop yield build-up. This is achieved by the study of growth during the vegetative phase, plant size at flowering and relation of this to the bunch produced and the filling phase. This

---

[1] CRBP/CIRAD-FLHOR, Douala, Cameroun

[2] CRBP/IRAD, Douala, Cameroun.

procedure also enables better characterisation of the crop management sequence. The seasonal movement of production observed through the yield components and constraints is also a positive aspect of this method.

Information can also be gathered at the scale of the holding to complete the agronomic observations of fields and to relate them to the functioning of the farm. This gives a better picture of the position of plantain in income and in on-farm consumption.

The defining of a farm typology at the micro-regional scale enables better integration of the information collected with a view to the extension of the improvements proposed on completion of the appraisal. Analysis at the regional level is performed essentially through the sector in which many economic players are involved who must integrate the movement of production in each zone.

Analysis of practices on small farms and of the results obtained is a fundamental stage in the management of targeted research. It provides better knowledge of crop management sequences and of the factors limiting yield and even leads to empirical knowledge of the mechanisms of the main factors. After the research approach, the system can be used as a network for the validation of technical improvements. The farm typology and the cropping systems identified, together with analysis of the environment, form a body of reference material for extension purposes.

Résumé

Le bananier plantain représente une culture vivrière de première importance dans le sud-ouest du Cameroun. De plus, l'importante demande de ce produit en zone urbaine et l'existence d'une filière d'approvisionnement relativement efficiente donne à cette culture un rôle de plus en plus commercial.

Traditionnellement, au Cameroun, le bananier plantain s'insère dans les systèmes de production vivriers. Mais le développement des cultures de rente (café et cacao), où le bananier plantain est présent de façon temporaire ou permanente, a renforcé sa place dans les systèmes de production. Le développement des débouchés commerciaux a favorisé l'établissement de cultures monospécifiques de bananier plantain, le plus souvent sous des formes extensives après défriche de forêt. A l'heure actuelle, on observe des systèmes de culture très diversifiés répondant à des stratégies de diversification plus ou moins poussées et à différents degrés de commercialisation de la banane plantain par rapport à la part autoconsommée.

Afin de mieux identifier les contraintes de ces productions et le niveau où elles interviennent, il est nécessaire de réaliser des diagnostics en milieu paysan. Ces diagnostics nécessitent des méthodes d'étude adaptées aux différentes échelles d'analyse : la parcelle, l'exploitation, la micro-région et la filière sur une région.

A l'échelle de la parcelle, les démarches d'enquête-diagnostic ont déjà montré leur intérêt en plantations destinées à l'export et en plantations paysannes. Celle réalisée au Cameroun en 1993 a permis de mettre en évidence l'incidence de la fertilité sur la croissance du bananier et sur le régime produit. Le diagnostic ne porte cependant pas directement sur le rendement car il est difficile à évaluer en un seul passage. Ainsi, l'action de certains facteurs est sous évaluée, voire ignorée.

La démarche d'observatoire permanent à l'échelle de la parcelle permet de mieux appréhender la mise en place du rendement. Ce grâce à l'étude de la croissance en phase végétative, de la taille du bananier à la floraison et de sa mise en relation avec le régime produit et la phase de remplissage du régime. De plus, cette démarche permet de mieux caractériser l'itinéraire technique. L'évolution saisonnière de la production au travers des composantes du rendement et des contraintes qui la conditionnent sont aussi un des aspects positifs de cette méthode.

De plus, on peut recueillir des informations à l'échelle de l'exploitation pour compléter les observations agronomiques sur la parcelle et les rapporter au fonctionnement de l'exploitation. Cela situe mieux la place du bananier plantain dans la constitution d'un revenu et dans l'autoconsommation.

A l'échelle micro-régionale, la définition d'une typologie d'exploitation permet de mieux intégrer les informations recueillies en vue de la vulgarisation des améliorations proposées à l'issue du diagnostic.

Au niveau régional, l'analyse est réalisée essentiellement par la filière, dans laquelle s'impliquent de nombreux intervenants économiques qui doivent intégrer l'évolution des productions de chaque zone.

L'analyse des pratiques en plantations paysannes et des résultats obtenus est une étape fondamentale dans la conduite d'une recherche finalisée. Elle apporte une meilleure connaissance des itinéraires techniques, des facteurs limitant le rendement, et même une connaissance empirique des mécanismes d'action des principaux facteurs. En retour de la démarche de recherche, le dispositif d'étude peut servir de réseau de validation des améliorations techniques. La typologie d'exploitation et les systèmes de cultures identifiés constituent avec l'analyse du milieu un référentiel pour la vulgarisation.

Introduction

En Afrique, la production de banane plantain et de banane « à cuire » est estimée à 20 millions de tonnes, dont 2,6 pour l'Afrique Centrale (Nigeria, Cameroun, Gabon, Congo, République Centrafricaine) (Temple et Chataigner 1996). La banane plantain contribue dans le bol alimentaire à plus de 170 kcal/jour/habitant au Cameroun, au Ghana, en Côte d'Ivoire et au Gabon (Trèche 1997).

Au Cameroun, la production est traditionnellement forte dans la majorité de la zone forestière et sa consommation atteint plus de 110 kg/an/habitant en zone rurale dans le sud-ouest (Temple 1995) et le centre-sud (Leplaideur 1981). La banane plantain reste une des bases de l'alimentation dans les autres parties de la zone forestière Est et Sud et sur le haut plateau de l'Ouest. Ces productions sont aussi à l'origine d'une filière de commercialisation vers les grands centres urbains de Douala et de Yaoundé (Lendre 1989) où la consommation de banane plantain reste importante : environ 50 kg/an/habitant (Temple et Chataigner 1996).

L'étude de la filière qui alimente Douala a montré que son fonctionnement, malgré une organisation informelle et atomisée, était satisfaisant et que les pertes le long de celle-ci étaient inférieures à 5 %(N'Da Adopo 1992).

Par la suite, le suivi économique de la filière au travers des effets saisonniers sur la production et sur les prix a mis en évidence une stagnation de l'offre globale sur le long terme. Dans un contexte de croissance démographique, cela se traduit par une réduction de la disponibilité par habitant (Temple et Fadani 1997).

Même si des améliorations organisationnelles et une meilleure circulation de l'information peuvent optimiser le fonctionnement de ces filières, il apparaît que pour satisfaire la demande des consommateurs en banane plantain il est nécessaire d'augmenter la production.

Il convient pour cela de bien analyser les systèmes de production, ainsi que les pratiques réalisées sur la parcelle en fonction de leurs déterminants : diversité du milieu et du fonctionnement de l'exploitation agricole. On recherche par cette analyse et par la confrontation des résultats obtenus sur les parcelles à déterminer dans chaque contexte les contraintes de production de la banane plantain.

Dans notre domaine d'intervention, le diagnostic concerne avant tout le bananier plantain. Mais les problèmes qui se posent et les solutions qu'il est possible d'apporter ne peuvent s'envisager uniquement de façon sectorielle et doivent donc intégrer les autres composantes des systèmes de production.

Sur la parcelle, le bananier plantain étant associé dans la majorité des cas, ses relations avec les autres cultures doivent forcément être prises en compte. De même, les précédents culturaux, le recours à des périodes de jachère et même le devenir de la parcelle sont à intégrer. C'est donc l'ensemble du système de culture qui est à prendre en compte afin de bien cerner les problèmes et les modes d'intervention du bananier.

De même, pour que l'analyse des systèmes de production au travers des systèmes de culture qui les composent soit opérationnelle, il est nécessaire que celle-ci prenne en compte les déterminants des pratiques, c'est à dire les objectifs des exploitations et leur fonctionnement. En effet, pour appréhender les finalités et les contraintes qui s'exercent sur la mise en œuvre des systèmes de culture, il est indispensable de comprendre les relations entre ceux-ci et le fonctionnement de l'exploitation (Capillon 1993). Il est donc nécessaire de caractériser les types de fonctionnement des exploitations agricoles où le plantain est cultivé.

Enfin, l'intégration des ces connaissances au niveau régional, par agrégation des connaissances obtenues à des échelles plus petites et par la réalisation d'études globalisantes, permet d'avoir une vue large au niveau des différentes filières présentes et d'obtenir un diagnostic sectoriel sur le développement de l'activité agricole. Ces études, qui sont du domaine du diagnostic régional et de l'analyse de la filière, ne seront pas abordées dans cet exposé.

Nous nous proposons ici de faire le point sur les connaissances des systèmes de production paysans dans le sud-ouest du Cameroun. L'analyse que nous avons réalisée comprend les deux premières échelles d'analyse énoncées : l'exploitation agricole et la parcelle. Nous montrerons aussi comment utiliser ces résultats pour le diagnostic sur les productions de banane plantain, et en quoi ils peuvent aider à organiser la mise en œuvre de recherches spécifiques et à mieux cibler la diffusion des innovations techniques.

Approche réalisée

Dès sa création, le CRBP a initié une approche agro-économique de la filière de production. Les recherches en économie visent une connaissance de la filière et de son fonctionnement afin d'identifier les freins à son fonctionnement. En agronomie, une approche en aval a progressivement été mise en place. Celle-ci poursuit une démarche de diagnostic en milieu réel, couplée à une démarche d'étude expérimentale en station ou en milieu réel, suivant l'objet de l'étude, afin de proposer le plus rapidement possible des réponses adaptées aux besoins des paysans (figure 1). Ces réponses seront validées chez les producteurs, puis seront pré-vulgarisées en collaboration avec les services de développement (fiches techniques, parcelles de démonstration, formation des vulgarisateurs).

Dans le schéma utilisé, l'analyse des pratiques en plantations paysannes et des résultats obtenus est une première étape dans la conduite d'une recherche finalisée. Elle peut être mise en œuvre avec divers degrés de précision.

Etude préliminaire

Une étude préliminaire peut d'abord être réalisée sur les zones peu connues par des spécialistes des bananiers et des généralistes ayant une bonne connaissance de l'agriculture locale. Elle permet d'identifier de façon globale les problématiques prioritaires et les modes d'intervention adaptés (recherche-action, recherche en station, recherche de laboratoire et intervention d'expert).

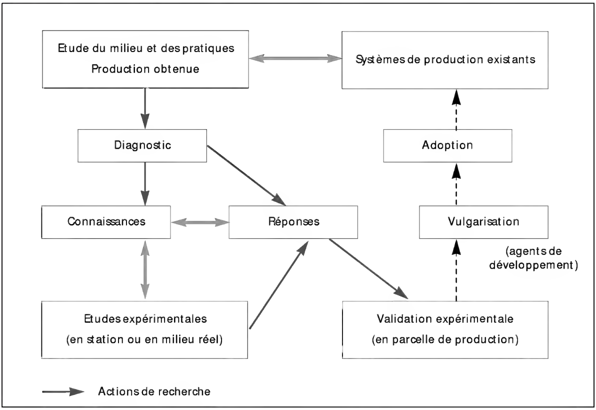

Etude du milieu et des pratiques
Production obtenue
Systèmes de production existants
Diagnostic
Adoption
Connaissances
Réponses
Vulgarisation
(agents de développement)
Etudes expérimentales
(en station ou en milieu réel)
Validation expérimentale
(en parcelle de production)
Actions de recherche

Figure 1. Schéma de présentation de la démarche de recherche proposée.

Analyse des systèmes de production

Dans un deuxième temps, une analyse plus précise des systèmes de production doit être réalisée afin d'obtenir une bonne connaissance des types d'exploitations et des pratiques paysannes. L'analyse de leurs effets sur la production du bananier et sur les autres cultures éventuellement impliquées doit permettre de réaliser un diagnostic de ces systèmes.

Enquêtes spécifiques

Enfin, si des problèmes précis sont soulevés par ces premières études et nécessitent une vision plus approfondie (problèmes parasitaires, problèmes présents à un moment précis de l'année), des études spécifiques peuvent être menées.

Nous nous intéresserons dans cet exposé au deuxième type d'analyse présenté. Nous montrerons comment identifier les différents types d'exploitations, comment analyser les pratiques et réaliser à partir de cela un diagnostic. L'intérêt de cette méthode d'analyse, pour l'identification des problématiques et pour la mise en œuvre de recherches adaptées et la diffusion des résultats, sera ensuite discuté.

Typologie des stratégies de production

Lors d'études agro-économiques antérieures, la définition de stratégies productives avait été réalisée (Temple *et al.* 1993). Ces stratégies reposaient sur les objectifs du planteur (autosuffisance, revenus), les structures de production, la place du bananier plantain dans le système de production et les systèmes de culture utilisés, ainsi que le processus de commercialisation. Cette étude a permis de montrer la complémentarité économique entre les vivriers et les cultures de rente qui confère aux systèmes de production cacaoyers leur plasticité et une partie de leur compétitivité (Temple et Fadani 1997).

Au travers de l'analyse d'enquête et à partir de cette première typologie, nous avons tenté de mieux caractériser les stratégies présentes et de mettre en évidence leur dynamique d'évolution au cours du temps. Les 100 enquêtes ont été réalisées au hasard dans 25 villages du Sud-Ouest et du Sud du Mongo.

La typologie mise en évidence recoupe largement celle déjà réalisée en 1992 (tableau 1). Nous avons cependant subdivisé ce qui était décrit comme une stratégie de subsistance en :

- créant un type correspondant aux plus petites exploitations. Celles-ci regroupent essentiellement des jeunes. Certains peuvent avoir une activité complémentaire en louant leur main d'œuvre ou en travaillant dans des activités extra-agricoles pour compléter leurs ressources de subsistance.
- ajoutant un type où l'autosuffisance est atteinte et où l'objectif est la constitution d'un revenu modeste, au travers des cultures de rente ou des cultures vivrières commercialisables.

Nous avons subdivisé les stratégies obtenues suivant les cultures développées de façon privilégiée (culture d'exportation ou vivriers commercialisés). Cela peut correspondre à un choix, mais aussi répondre parfois à une contrainte, de statut foncier par exemple.

Nous avons défini les types d'entrepreneurs de façon plus souple, en ne considérant pas seulement les exploitants qui utilisent de la main d'œuvre permanente car nous n'avons pas eu accès à l'utilisation de la main d'œuvre permanente en *two-party* (le *two-party* est une forme d'utilisation de main d'œuvre proche du métayage). Cela avait déjà été signalé auparavant (Losch *et al.* 1990, Temple 1995). Le rôle du *two-party* dans la transmission des exploitations d'une génération à l'autre devra être précisé, car il semble constituer une voie de cession ou un moyen de constituer un capital pour accéder à la propriété. De plus, dans ce type de stratégie, il semble que certains utilisent de la main d'œuvre de type temporaire, mais de façon quasi-permanente en remplacement d'une main d'œuvre salariée.

Les pluri-actifs, dont l'agriculture n'est pas l'activité principale, sont très concentrés sur les cultures vivrières commercialisables, car elles permettent d'obtenir un retour sur investissement rapide et une rentabilité plus sûre.

Cette révision des typologies d'exploitation renforce la structuration déjà mise en évidence et les proportions concernées par les différentes stratégies (tableau 2). Ces stratégies confirment le rôle moteur des cultures de rente (cacao et dans une moindre mesure le café) dans l'exploitation pour créer un revenu. Cependant, dans certains cas, d'autres possibilités de constitution d'un revenu apparaissent avec la commercialisation de productions vivrières fortement demandées en zone urbaines (banane plantain, manioc, macabo, igname).

Dans la cacaoyère ou ses abords, les cultures de bananier plantain et les tubercules (le macabo principalement) sont développées de façon additionnelle pour apporter une contribution à l'autosuffisance alimentaire. Lorsque les surfaces sont importantes par rapport aux besoins alimentaires de la famille, ces productions apportent aussi une diversification des revenus et une trésorerie régulière pour l'exploitation et la famille. Les fruitiers sont aussi une voie de diversification dans ces exploitations et apportent des revenus à des périodes complémentaires aux cultures de rente. Ce développement agro-forestier offre la possibilité d'augmenter et de diversifier les productions sans forcément étendre les surfaces.

Parfois, sous la pression d'une contrainte du statut foncier, certaines exploitations font le choix de se consacrer aux cultures vivrières et de développer les cultures commercialisables pour générer un revenu. Cultivées à une échelle moyenne, seules ou en association, plusieurs productions vivrières semblent suffisamment rémunératrices pour générer un revenu convenable (igname, bananier plantain, courge à pistache, manioc, macabo).

Cette typologie permet d'avoir une vue plus dynamique de la diversité des exploitations et d'avoir une première approche des trajectoires d'évolution des exploitations agricoles (figure 2).

C'est principalement le niveau de ressource foncier de l'exploitation (plantation pérenne constituée, type de production réalisée, facilité de commercialisation dans la zone par rapport aux besoins) qui permet une accumulation financière et est le moteur

Tableau 1. Caractérisation des différents types d'exploitations agricoles.

Type d'exploitation	Destination production	Objectif futur	Age	Surface	Activité hors exploitation agricole	Main-d'œuvre salariée	Cultures pratiquées Importance de la commercialisation
1a Sub/viv	Auto.+rev.	+Cult.exp	+/- jeune	<3 ha	Non	Non	Vivriers commerciaux
1 Sub/exp+viv	Auto.+rev.	?C.expviv	+/- jeune	<6 ha	Compl.rev*	Non	C.export+Viv/autoc + vente
2a Acc/vivrière	Rev.+autoc	?Revenu	Tous	>1,5	Compl.rev.	Non	Vivriers/fort % de vente
2 Acc/rente + viv.	Rev.+autoc	?C.exp+ viv	Tous	toutes	Rare	Rare	C.export+Viv/autoc
3 Ext/rente+viv.	Rev.+autoc	?C.exp+ext	Tous	>3 ha	Rare	Svt temp.	C.export+Viv/autoc+vente
4 Entrep/rente	Rev.+autoc	?Rev+div	+vieux	>3 ha	Rare	oui* /temp	C.export+fruit+Viv/autoc
5 Pluriactif/viv.	Revenu	?Revenu	Tous	toutes	Principale	oui/temp	Vivriers commerciaux

Sub : Stratégie de subsistance, Acc : Stratégie d'accumulation, Entrep : Stratégie d'entreprise Autoc : autoconsommé, Rev : revenu, viv : vivriers, c.exp.: culture de rente, * possibilité de *two-party*. Source : Enquêtes CRBP, 1997.

Tableau 2. Répartition des différents types dans l'échantillon.

Type d'exploitation agricole	Subsistance/ vivriers	Subsistance/ rente-vivriers	Accumulation/ vivriers	Accumulation/ rente-vivriers	Extension/ culture de rente	Entrepreneur	Pluriactif	Total
Type n°	1a*	1*	2a*	2*	3	4	5	
% de l'échantillon	6	22	6	29	9	23	4	100

* Représentant 63 %, soit environ la proportion de stratégie de subsistance dans la typologie précédente (Temple *et al.* 1993).

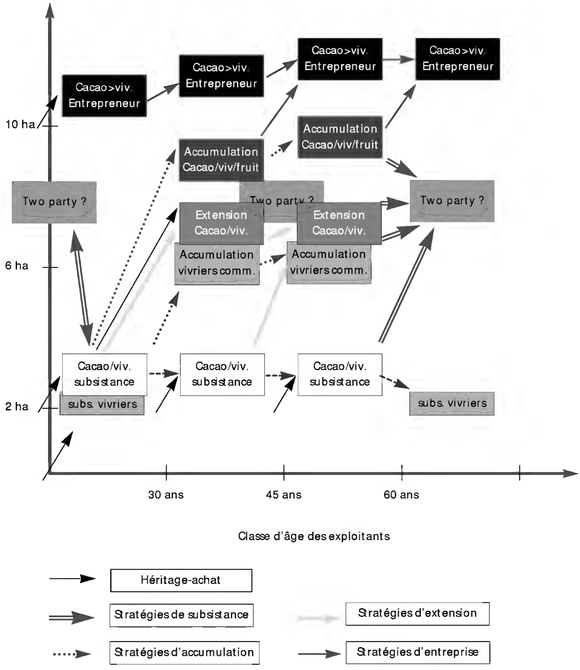


Figure 2. Première approche des trajectoires d'évolution des types d'exploitations.

d'un développement de l'exploitation. Ainsi, les jeunes exploitants en stratégie de subsistance ayant une petite famille à leur installation, peuvent rapidement évoluer vers des types supérieurs. Par contre, dès que la cellule familiale est plus importante, ses besoins empêchent souvent une extension de l'exploitation, sauf dans le cas d'héritage ou si l'exploitation est suffisamment grande.

Dans les trajectoires décrites, nous avons insisté sur celles reposant sur le développement des cultures de rente (cacao et café) et accessoirement de culture de diversification. Dans les autres cas, le développement peut reposer sur d'autres spéculations, du fait de la particularité de la zone. Dans la zone de Penda Mboko, la précarité du statut du foncier et la probable extension des activités agro-industrielles interdit l'implantation de cultures pérennes. Cela a conduit les agriculteurs à développer les productions vivrières commerciales (igname, bananier plantain, manioc, pistache). Dans la zone de Njombé-Penja, pour des raisons historiques, c'est la spécialisation vers des productions de fruitiers ligneux ou non (ananas et papayes principalement) qui domine.

Cette typologie constituera aussi un référentiel qui prend en compte les objectifs et les contraintes des agriculteurs et qui permet d'améliorer les relations entre les aspects techniques et économiques du développement de l'agriculture (Trébuil *et al.* 1997).

Il ressort cependant que ces divers types d'exploitations mettent en œuvre des systèmes de culture variés, où les associations sont largement pratiquées et où la place des vivriers, dont celle du bananier plantain, est variable. A partir de cette approche de la diversité des exploitations agricoles, il convient d'analyser le rôle des différentes cultures et des pratiques qui leur sont appliquées à l'échelle de la parcelle, afin de mettre en évidence les principaux systèmes de culture.

Diversité des systèmes de culture

A partir de la précédente enquête, en se concentrant sur le sud-ouest (56 exploitations) et à partir des informations recueillies sur 82 parcelles au total (surface, cultures présentes, nombre de pieds, durée de culture et précédent), nous avons cherché à faire ressortir les caractéristiques des principaux systèmes de culture (tableau 3).

On observe donc des systèmes de culture très diversifiés, liés aux stratégies des exploitations (type de culture privilégiée, différents degrés de commercialisation de la banane plantain par rapport à la part autoconsommée). Nous observons un gradient de système de culture où la place relative des différentes cultures varie par rapport à des systèmes de culture typiques très spécialisés (monoculture de cacao, de bananier plantain ou de manioc), des systèmes gérant deux types de production en complémentarité (plantain-macabo, cacao-plantain) ou au contraire très diversifiés (conduite agroforestière de la cacaoyère avec intégration d'arbres fruitiers, de bananiers plantain et de tubercules, ou dans les parcelles de polycultures vivrières).

La répartition obtenue suggère quelques commentaires. Dans cette zone, on constate la prévalence des systèmes où le cacao est présent sur 58 % des parcelles et environ 80 % de la surface cultivée. Le bananier plantain intervient fortement dans la plupart des systèmes à base de cacaoyer.

Les parcelles en cultures pures de bananier plantain sont relativement rares. Elle sont certainement sous estimées, de même que celles plantées en plantain-macabo et plantain-jeunes cacaoyers.

Tableau 3. Caractéristiques des principaux systèmes de culture.

Pourcentage des parcelles enquêtes	Cultures présentes sur les parcelles	Rôle de la jachère durée culture	Précédent cultural	Autres indicateurs densité de bananier plantain : nombre de plants/ha (p/ha)
3,5 %	Cacao seul	Pas de jachère Plus de 10 ans	Défriche	Moins de 50 p/ha
22 % dont 10 % du total avec des fruitiers ligneux	Cacao > Plantain +/- fruitiers ligneux	Pas de jachère Plus de 5 ans	Défriche ou déjà cultivé	Y compris autres vivriers macabo Plus de 100 p/ha
6 %	Cacao et plantain	Pas de jachère Plus de 5 ans	Défriche ou déjà cultivé	Plus de 500 p/ha
3,5 %	Jeune cacaoyer et plantain	Pas de jachère 2-5 ans	Après défriches ou replantation	Bananiers présents, densité suivant l'âge
11 % dont 5 % du total avec des fruitiers ligneux	Cacao > vivriers +/- fruitiers ligneux	Pas de jachère Plus de 10 ans	Défriche ou déjà cultivé	Forte présence de macabo
6 %	Cacao + vivriers	Pas de jachère Plus de 10 ans	Déjà cultivé	Forte présence de macabo et autres
6 %	Jeune cacaoyer plus vivriers	Pas de jachère 2-5 ans	Jachère ou déjà cultivé	Macabo et autres moins de 100 p/ha
Total 58 %	**Parcelles où sont présents des cacoyers en surface équivalent à 80 %**			
1,5 %	Plantain pur	Jachère courte 1 à 2 ans	Culture/jachère	Plus de 1000 p/ha
3 %	Plantain-macabo	7 ans/2 ans jach.	Culture/jachère	Plus de 1000 p/ha
14 % dont 1,5 % du total avec fruitiers	Polyculture vivrière avec bananiers +/- fruitiers ligneux	3 ans/5ans jach. pour 2/3 sinon pas de jachère	Défriche ou déjà cultivé	Plus de 100 p/ha
Total 53 %	**Parcelles où sont présents plus de 100 p/ha de bananiers et bananiers plantain**			
15 % dont 1,5 % du total avec fruitiers	Polyculture vivrière sans bananiers +/- fruitiers ligneux	Pas de jachère ou jachère courte 1-2 ans	Culture ou jachère	Moins de 100 p/ha
6 %	Manioc dominant l'association	Jachère 2 ans	Jachère	Moins de 100 p/ha
1,5 %	Autres hevéa-macabo			Pas de bananiers

D'une manière générale, l'existence sur les parcelles de plages conduites de façon différentes constitue une des principales limites de l'identification des systèmes de cultures par voie d'enquête. Une autre limite est constituée par le fait que nous n'avons pas une vue totalement objective de l'ensemble des cultures pratiquées, car une option est en effet prise dès le départ sur le rôle du bananier plantain.

D'autres limites existent aussi sur la représentativité des pourcentages énoncés. D'une part, du fait du nombre limité de l'échantillon, et d'autre part, du fait que leur représentativité dépend largement de la taille moyenne des parcelles, elle-même largement liée au système de culture. Ainsi, les parcelles en cultures pérennes sont le plus souvent assez spacieuses (moyenne de 3,5 ha), voire très vastes (maximum relevé à 55 ha), alors que les parcelles en polyculture vivrière sont bien souvent de taille plus petite car limitées par le fort besoin en main d'œuvre et par les besoins d'autoconsommation.

Les pourcentages en nombre de parcelles sont donc destinés à donner un ordre de grandeur de la fréquence des différentes pratiques.

Enfin, la limite de cette démarche est l'existence de spécificités micro-régionales, déjà relevées globalement à l'échelle des systèmes de production. Leur impact peut être la répartition entre les différents systèmes de culture identifiés, mais aussi l'apparition de systèmes plus spécifiques alors qu'ils sont inexistants ou minoritaires ailleurs. On peut ainsi citer le cas de la zone de Penda Mboko, où, pour des raisons de statut foncier, des cultures pérennes ne peuvent être développées. Il s'y est développé à grande échelle un système de culture où sont associés courge à pistache, igname et bananier, cultivés sur défriche forestière ou jachère de plus de quatre ans. On note aussi dans ce cas l'émergence de systèmes en monoculture de bananiers et de manioc. De même, on observe dans la zone de Njombé-Penja l'existence de systèmes reposant sur des fruitiers non ligneux en culture pure intensive, principalement ananas et papaye.

Tableau 4. Constitution de l'échantillon de l'enquête diagnostic dans le Sud Ouest.

Répartition des parcelles par zone et par type de culture associée

Zone	**Plantain monoculture ou prédominant dans l'association**	**Associations avec des vivriers bananier plantain non dominant/ vivriers**	**Associés aux caféiers**	**Associés aux cacaoyers**	**Associés à d'autres cultures de rente palmier, ananas**
Tombel	1	2	1	7	-
Kwa Kwa	2	2	1	15	-
Owe	10	5	-	11	2
Penda Mboko	4	3	1	-	-
Buea	5	3	-	-	-
Total 75	**22**	**15**	**3**	**33**	**2**

Enquête diagnostic (Chantelot 1993).

Importance du système de culture et du type d'exploitation pour la réalisation d'un diagnostic sur la production de banane plantain à l'échelle de la parcelle

Démarche d'enquête diagnostic

A l'échelle de la parcelle, les démarches d'enquête-diagnostic ont déjà montré leur intérêt en plantations destinées à l'export au Cameroun (Delvaux *et al.* 1986) et aux Antilles (Delvaux *et al.* 1990), mais aussi sur banane de consommation locale au Rwanda (ISAR-IRFA 1989). Elle permet d'étudier un large échantillon de parcelles. Toutefois, pour être le plus efficace possible, l'échantillonnage doit être raisonné en fonction de la diversité du milieu et des systèmes de culture. La construction de l'échantillon et l'interprétation nécessitent d'avoir réalisé au préalable une analyse des systèmes de production (tableau 4). Cette méthode ne permet qu'un diagnostic ponctuel, car en conditions paysannes, elle ne peut mobiliser ni le rendement, ni des indicateurs rendant compte de l'ensemble de ses composantes.

L'enquête réalisée au Cameroun en 1993 a permis de mettre en évidence l'incidence de la fertilité, du parasitisme et de l'itinéraire technique sur la croissance du bananier et sur le régime produit. Or le développement du parasitisme est en partie lié aux techniques culturales utilisées et au système de culture pratiqué. De même, l'itinéraire technique dépend largement du type d'exploitation.

Démarche d'observatoire permanent

La démarche d'observatoire permanent, plus complète et complémentaire que la précédente, permet à l'échelle de la parcelle de mieux appréhender la mise en place du rendement par l'étude de la croissance en phase végétative, de la taille du bananier à la floraison et de sa mise en relation avec le régime produit, ainsi que de la phase de remplissage du régime. De plus, cette démarche permet de mieux caractériser l'itinéraire technique. L'évolution saisonnière de la production au travers des composantes du rendement et des contraintes qui la conditionnent sont aussi un des aspects positifs de cette méthode (Achard *et al.* 1998).

De plus, on peut recueillir des informations à l'échelle de l'exploitation pour compléter les observations agronomiques sur la parcelle et les rapporter au fonctionnement de l'exploitation. Cela situe mieux la place du bananier plantain dans la constitution d'un revenu et dans l'autoconsommation.

L'échantillonnage et l'interprétation des résultats doit largement tenir compte des stratégies de l'exploitation et des systèmes de culture pratiqués par rapport au milieu. Mais l'importance des observations et la fréquence des observations nécessitent de prendre un échantillon restreint, et donc de choisir les situations les plus représentatives.

Tableau 5. Exemple de diagnostic sur les productions de banane plantain réalisé à partir d'un suivi de parcelles

Echelle d'analyse	**Mont Cameroun Owe**			**Mont Koupé Tombel-Ebonji**			**Plaine de la Mémé Kwa Kwa**			**Plaine du Mungo Penda Mboko-Koto**		
Exploitation												
Type * exploitation	Acc./R2	Acc./R2	Plur.5	Entre4.	Entre.4	Acc./R 2	Exten3	Plur.5	Ext.3	Acc./V.2a	Acc./V.2a	Subs. 1a
Principale activité	Cacao	Cacao	non agr.	Cacao	Cacao/café	Cacao	Cacao	Nonagr.	Cacao vivrier	Igname-courge-plantain	Manioc plantain	Manioc Igname plantain
Parcelle												
Système de culture	Pl. pur	Pl. ass. vivr.	Pl. ass. vivr.	Pl. ass. V/Jcc	Pl. ass. Café	Pl. ass. Cacao	Pl. pur	Pl. ass. vivr.	Pl. ass. vivr.	Pl. ass. vivr.	Pl. pur vivr.	Pl. pur
Autres cult	-	macabo	mcbo maïs	Manioc jeune cacao	café macabo manioc	cacao macabo	-	Macabo maïs	Manioc jeune cacao	igname	quelques ananas	-
Destination plantain	vente> autoc.	Vente> autoc.	Vente	Vente= autoc.	Vente> autoc.	Autoc> vente	Vente> autoc.	Vente= autoc.	Vente> autoc.	Vente> autoc.	Vente> autoc.	Vente= autoc.
Sol	volc.	volc.	Volc.	Volc.	Volc.	Volc.	fer.rge	fer.rge	fer.jaune	fer.jaune	fer.jaune	fer. jaune
Densité b. pl.	1100	1400	1175	850	500	550	650	1150	1000	500	1250	700
Précédent	Jach lign	Jach lign?	Ass.Viv.	Cacao + vivrier	Asspl + café	Ass. pl + cacao	défriche	défriche	Jachère non ligne	défriche	Jachère non ligne	Jachère courte
Intrants	-	-	f. org.	-	f. org.	-	-	f. org.	f.org.	-	-	-
Cycle	1	2	2	1	>2	>2	1	>2	2	1	2	1

Tableau 5. (suite).

Echelle d'analyse	**Mont Cameroun Owe**			**Mont Koupé Tombel-Ebonji**			**Plaine de la Mémé Kwa Kwa**			**Plaine du Mungo Penda Mboko-Koto**		
Pds régime (kg)	12,5	11,9	12,1	14,5	9,8	10,3	19	13,8	8,9	12	6,6	7,3
% de récolte	70	57	67	15	60	40	60	67	77	10	30	30
Rendement t/ha	9,7	11,2	8,1	1,9	2,9	2,3	7,4	10,6	6,9	0,6	2,5	1,5
Diagnostic												
Potentiel milieu	Fort			Fort			Moyen			Faible		
Impact SDC/plante	Bon		Conc. Moy.	Forte conc.	Faible densité pas d'effets négatifs/plante		Bon	Conc. Moy.	Forte conc./ pl-cacao	Forte conc./ plantain	Bon	jachère insuffisante
Contrainte principale	Optim. techn. Durée?	Optim. techn. Durée?	Parasi.	SdC	Densité/cult. principale	Parasitisme	Itinéraire	Parasitisme	SdC	SdC fertilité	Fertilité	Fertilité
Amélioration	Gestion itinér.	Gestion itinér.	Rota. /SdC	Stratégie	Conduite de l'assoc.	Rotation Variétés de plant.	Conduite plant.	Rotation	Modif. SdC	Modif. SdC	Fertilisation	Gestion fertilité?

SdC : Système de culture ; Conc : Concurrence ; Ass : cultures associées ;
Autoc. : Autoconsommé ; Volc : volcanique ; Fer. rge : ferralitique rouge ; Fer. jaune : ferralitique jaune ;
Pl. : bananier plantain ; Optim. : Optimisation ; Parasi. : Parasitisme ; Rota. : Rotation ;

* Type d'exploitation (voir tableau 1)

Pour illustrer la démarche d'interprétation et l'importance de la prise en compte des stratégies et des systèmes de culture, nous présentons les résultats obtenus durant les observations réalisées pendant la phase de mise en place de cette démarche.

En fonction de l'aptitude du milieu à la culture du bananier, les stratégies et les systèmes de culture servent à expliquer le rendement obtenu et à identifier le facteur limitant. Des améliorations sont ensuite à envisager au niveau qui détermine la présence de la contrainte itinéraire technique, système de culture, stratégie de l'exploitation.

Importance du système de culture et du type d'exploitation pour la réalisation d'un diagnostic sur la production de banane plantain à l'échelle de la parcelle

Les connaissances acquises (typologie des exploitations et des systèmes de culture, connaissance des pratiques existantes) permettent de concevoir les recherches adaptées aux problématiques. Suivant l'orientation de la recherche et de son domaine d'application, il s'avère que les conséquences peuvent intervenir à plusieurs niveaux. Ainsi, pour les travaux expérimentaux cités dans le tableau 6, l'impact peut dépasser largement le niveau visé du fait d'interactions entre les différents niveaux : fonctionnement de la plante, du peuplement végétal, itinéraire technique, milieu, système de culture, type de l'exploitation agricole.

De plus le référentiel créé par la mise en place de types de systèmes de culture peut servir après la phase de recherche de réseau de validation des améliorations techniques. Plus généralement, la typologie d'exploitation et les systèmes de culture identifiés avec l'analyse du milieu constituent un référentiel pour la vulgarisation.

Conclusion

L'analyse des pratiques en plantations paysannes et des résultats obtenus est une étape fondamentale dans la conduite d'une recherche finalisée. Elle apporte une meilleure connaissance des itinéraires techniques et des facteurs limitant le rendement et permet de mettre en évidence les problématiques présentes en milieu paysan.

En fonction des aptitudes du milieu à la culture du bananier plantain, des connaissances de l'impact des systèmes de culture et des itinéraires techniques spécifiques sur le bananier, on peut réaliser une identification des principaux facteurs limitants de la production.

Le dispositif d'étude peut servir pour mettre en œuvre un dispositif de recherches adaptées aux besoins identifiés et aux moyens disponibles dans les exploitations. A l'issue de la démarche de recherche, la typologie des exploitations, les systèmes de culture identifiés et les différents milieux observés peuvent servir de réseau de validation des améliorations techniques et de référentiel pour leur vulgarisation.

Tableau 6. Etudes expérimentales réalisées et domaine d'intervention.

Echelle d'intervention /Type d'étude	Type d'exploitation concerné	Système de culture	Milieu	Itinéraire technique appliqué au bananier	Fonctionnement de la plante
Rotations culturales	-	Non cacaoyers Evolution ?	-	-	En forte interaction
Production de matériel sain	Place importante du bananier plantain	En rotation culture/jachère	-	Adaptation au nouveau matériel	Changement ?
Interface sol-plante	-	-	En interaction	Changement ?	En interaction
Conduite du bananier	-	En interaction	-	Changement ? Densité/touffes	-
Associations culturales	Traditionnel	Associations avec vivriers	Tous Interaction	Meilleure gestion Changement	-
Fertilisation	Plantain commerc.	Systèmes à densité>1 000	Fertilité limitante	Changement ?	-
Agroforesterie	Traditionnel	Changement ?	Fertilité limitante	Changement ?	-
Innovation variétale	Pl. auto-consommé- et commercial ?	Tous Interaction ?	Tous Interaction ?	Changement ? diffusé	Type de matériel
Lutte intégrée contre les parasites	Place du plantain importante	En interaction	Interaction	Changement	-
Lutte chimique contre les parasites	Productions à l'export ou à forte valorisation locale	Culture pure	-	Changement	En interaction

- : pas de spécificité pour ce critère.

Références

Achard R., J. Pierrot, R. Fogain, A. Bikoï, P. Sama Lang & J.V. Escalant. 1998. Un observatoire permanent de la production de plantain au Cameroun: un outil pour la recherche. Pp. 299-313 *in* Proceedings International Seminar on Plantain production. CORPOICA, Armenia, Colombie.

Achard R. & T. Lescot. 1997. Le bananier plantain : une culture traditionnelle et une voie de diversification des productions commercialisées. Communication orale à la Réunion annuelle CIRAD-FLHOR "Place de l'arboriculture fruitière et de l'horticulture dans la diversification agricole", 1-5 septembre 1997, Montpellier, France. (A paraître dans la collection les colloques du CIRAD).

Capillon A. 1993. Typologie des exploitations agricoles, contribution à l'étude régionale des problèmes techniques. Thèse INAPG Tome I. 48 pp.

Delvaux B., X. Perrier & Ph. Guyot. 1990. Diagnostic de la fertilité de systèmes culturaux intensifs en bananeraies à la Martinique. Fruits 45 (3): 223-236.

Delvaux B., A. Lassoudière, X. Perrier & J. Marchal. 1986. Etude agropédologique de la zone bananière Camerounaise. Fruits 41(6): 359-370.

Lendre P. 1989. Analyse de la filière de commercialisation du plantain au Cameroun. Mémoire ESAT. 150 pp.

Leplaideur A., G. Longepierre & A. Waguela. 1981. Modèle 3C: Cameroun-Centre Sud Cacaoculture. IRAT. 236 pp.

Lescot T. 1996. Culture de la banane plantain et durabilité des systèmes de production. Pp. 419-426 *in* Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides (J. Pichot, N. Sibelet & J.J. Lacoeuilhe , eds). CIRAD-FLHOR, Montpellier, France.

Losch B., J.L. Fusillier, P. Dupraz & J. Ndjoya. 1990. Stratégies des producteurs en zone cafeière et cacaoyère du Cameroun. Quelles adaptations à la crise? Etudes CIRAD-DSA 1990-35. CIRAD-DSA, Montpellier, France. 249 pp.

N'Da Adopo A. 1992. Réduction des pertes après récolte des bananes plantains. Rapport bourse André Mayer. FAO. 119 pp.

Temple L. & A. Fadani. 1997. Cultures d'exportation et cultures vivrières au Cameroun, l'éclairage d'une contreverse par une analyse micro-économique. Economie rurale 239 :40-48.

Temple L. & R. Achard. 1995. La gestion de la fertilité dans les systèmes de culture du bananier plantain dans le sud-ouest du Cameroun. Pp. 519-526 *in* Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides (J. Pichot, N. Sibelet & J.-J. Lacoeuilhe, eds). CIRAD-FLHOR, Montpellier, France.

Temple L. & J. Chataigner. 1996. Le marché régional de la banane plantain en Afrique Centrale. INFO*MUSA* 5 (1): 3-4.

Temple L. 1995. Les conditions de développement d'un marché vivrier, le cas de la banane plantain dans la zone forestière du Cameroun. Thèse Université de Montpellier 1. 298 pp.

Temple L., T. Genettais, J. Ganry & J. Chataigner. 1993. Les systèmes de production du plantain et les perspectives d'intensification dans le sud-ouest du Cameroun. Fruits 48(2): 119-123.

Trébuil G., S.P. Kam, F. Turkelboom & B. Shinawaratra. 1997. System diagnosis at field, farm and watershed level in diversifying upland agroecosystems: towards comprehensive solution to farmer's problems. Pp. 99-114 *in* Application of systems approach at the farm and régional level – Vol. 1 (Teng *et al.* eds). Kluver Academic, Dortrecht, Pays Bas.

Trèche S. 1997. Importance de l'utilisation des racines, tubercules et bananes à cuire en alimentation humaine dans le monde. Les cahiers de la recherche développement 43: 95-108.

Un outil pour orienter la recherche et apporter des réponses aux problèmes des producteurs de bananes plantain dans le sud-ouest du Cameroun : l'exemple de l'observatoire agro-phytosanitaire

Bruno Iratchet

Abstract – A device for managing research and finding solutions to the problems of plantain producing farmers in the Southwest of Cameroon: the agricultural and phytosanitary observation system as an example

In order to gain a better insight in how plantain is being produced and marketed in the Southwest province of Cameroon, CRBP has been developing, since 1990, a sector-oriented approach. Through this approach, plantain production is monitored from the field all the way to the consumer's dish. Production and consumption markets are being monitored and an observatory system for plantain producing areas has been established. The objective is to evaluate the functioning (or disfunctioning) of the production and distribution channels, using a certain number of valuable indicators, in a permanent observatory system.

From the point of view of farmers, the agro-phytosanitary observation system consists in sampling data on farmers' plots through a multidisciplinary approach. This involves agronomy, plant pathology, entomology, nematology, postharvest technology and agro-economics. All this information aims at proposing innovations to the farmers (through extension organizations) and orientating research efforts in the different research units of CRBP.

A number of findings can be drawn from the first year. Observations were conducted from March 1997 to March 1998 on eight plots. Considerable productivity losses were identified and the influence of soil fertility on plant growth and plant size was established. The incidence of cultural practices on infestation levels of diseases was observed.

CRBP, Douala, Cameroun.

In this paper, the importance of a good methodology is stressed, including above all the importance of selection of the sampling method in the field and an analysis in the laboratory. The quality of the findings depends strongly on the sampling method, which is essential for the provision of information. The main interest of the agro-phytosanitary observation system is to orientate research and development activities and demonstrate the need for region-specific data for the establishment of such an observatory.

Résumé

Pour comprendre comment la ville de Douala (plus d'un million d'habitants) est approvisionnée en plantain (à 70 % par la province du sud-ouest), le Centre de recherches régionales sur bananiers et plantains (CRBP) a développé, depuis le début des années 90 une approche par la filière. Ce mot « filière », emprunté aux disciplines de l'économie, indique clairement le nécessité de saisir la production de bananes plantain du champ des producteurs à l'assiette des consommateurs. En même temps que sont suivis les marchés de production et les marchés de consommation, un observatoire des zones de production de banane plantain a été mis en place.

Résolument du coté des producteurs, l'observatoire agro-phytosanitaire consiste à relever des données sur les parcelles paysannes qui intéressent autant l'agronomie que la phytopathologie, l'entomologie, la nématologie, la technologie après récolte ou bien encore l'agro-économie. Toutes ces informations ont pour but, d'une part, de proposer des innovations aux paysans (par l'intermédiaire d'organismes de développement), d'autre part, d'orienter les recherches dans chacune des disciplines présentes au CRBP.

Mise en place en mars 1997, la première année d'observations, sur huit parcelles, a apporté un certain nombre de résultats. Nous avons pu mettre en évidence certains aspects agronomiques tels que l'importance des pertes sur les niveaux de productivité, les rapports entre la fertilité et la croissance et la taille du régime. De même, pour la phytopathologie, nous avons montré l'incidence des systèmes de culture sur les maladies.

Cependant, si ces résultats ont permis de valider une partie du protocole, nous voudrions surtout insister, dans le cadre de cet article, sur le matériel et les méthodes qui nous permettent de faire remonter les informations de la parcelle d'observation au laboratoire du chercheur. De la précision et de la rigueur des choix effectués dans les informations qui nous intéressent dépendent la qualité des résultats. Au delà, l'enjeu de l'observatoire agro-phytosanitaire pour le CRBP est de montrer la nécessité de tenir compte des données régionales pour la mise en place de tels observatoires des filières.

Dans un premier temps, nous expliquerons le choix des zones de production ainsi que celui des planteurs suivis. Dans un deuxième temps, nous présenterons les critères retenus pour mettre en évidence les contraintes rencontrées sur les parcelles paysannes. Enfin, nous verrons dans quelles mesures les résultats obtenus peuvent être transmis aux paysans (sous quelles formes et dans quelles conditions) et quelles actions ciblées nous pouvons proposer à chacun. Nous tenterons également de montrer comment ces résultats peuvent orienter certains programmes de recherche ou du moins, le contenu de certains, puisque l'observatoire est un excellent outil pour faire le lien entre la recherche et le développement.

Introduction

Comprendre le fonctionnement (et les dysfonctionnements) de la filière banane plantain au Cameroun, tel est l'enjeu de l'observatoire permanent de la filière que le CRBP met en place depuis le début des années 90.

Emprunté aux disciplines de l'économie, le mot « filière » indique clairement la nécessité de saisir la production de plantain, du champs des producteurs à l'assiette des consommateurs. Aujourd'hui, c'est un « dispositif lourd » qui est établi, tant au niveau des observations sur les systèmes de production que sur les systèmes de commercialisation et les marchés. Mais l'objectif à moyen terme consiste à établir un nombre limité d'indicateurs, à chacun de ces niveaux, révélateurs des situations agronomiques et économiques pour alimenter une structure plus légère : un observatoire permanent de la filière. Alors il sera possible, d'une part, de transférer des résultats aux acteurs (producteurs, commerçants, consommateurs, transformateurs) et d'autre part, de réajuster les programmes de recherche en station.

Pour l'instant, dans le cadre de cet article, c'est la présentation d'une des composantes de la filière qui va retenir notre attention : les zones de production. En effet, en même temps que sont suivis les marchés de production et les marchés de consommation, un observatoire des zones de production du plantain a été mis en place.

Résolument du côté des producteurs, l'observatoire agro-phytosanitaire consiste à relever des données sur les parcelles paysannes qui intéressent autant l'agronomie que la phytopathologie, l'entomologie, la nématologie, la technologie après récolte ou bien encore l'agro-économie. Toutes ces informations ont pour but de proposer des innovations aux paysans (par l'intermédiaire d'organismes de développement) et d'orienter les recherches dans chacune des disciplines présentes au CRBP.

Dans sa démarche, l'observatoire agro-phytosanitaire est le reflet de ce que l'on peut attendre de l'observatoire de la filière plantain dans son ensemble, mais avec un dispositif lourd d'observations et d'enquêtes.

Dans un premier temps, nous expliciterons succinctement le choix des zones de production, des parcelles, des planteurs, et des systèmes d'enquêtes.

Nous développerons ensuite le choix de quelques indicateurs, qui, partant des premiers résultats obtenus, sont révélateurs des contraintes agronomiques rencontrées par les planteurs de la zone étudiée.

Enfin, nous verrons dans quelle mesure l'observatoire agro-phytosanitaire, au niveau de la production, peut appuyer la recherche et le développement, à l'image de ce que sera l'observatoire permanent de la filière.

Matériel et méthodes

La méthode utilisée est en cours de validation à petite échelle. L'objectif est de rechercher un nombre limité d'indicateurs, validés comme étant les plus révélateurs des situations agronomiques et économiques rencontrées par les producteurs.

La première année, le nombre de parcelles observées a été limité à huit pour privilégier davantage le nombre de variables observées sur les bananiers plantain. Actuellement, nous travaillons pour suivre douze parcelles. Les critères de sélection des parcelles restent globalement identiques.

Le choix des zones de production et des parcelles

L'échantillonnage a été raisonné de manière à couvrir les principales zones de production qui participent à l'approvisionnement de Douala, principale ville économique du Cameroun. Trois zones ont été retenues dans la province du sud-ouest et une dans la province du littoral (carte). A terme, un tel choix doit permettre d'établir des liens entre les informations recueillies dans les observatoires des marchés et de la consommation.

Au-delà de leur forte contribution aux marchés urbains, ces sites représentent également des zones agro-écologiques distinctes. Le choix des parcelles est surtout établi à deux niveaux. Tout d'abord, elles appartiennent toutes à des planteurs dont les objectifs sont de garantir une autosuffisance alimentaire et de dégager un surplus commercialisable. Ce type représente plus de 60 % des planteurs. Ensuite, la sélection a porté sur les gammes d'associations culturales présentes sur ces zones. Huit parcelles ont été sélectionnées de façon à contenir les trois systèmes de culture les plus représentés (parcelles 7 et 8 : forte densité de plantain associé à l'égoussi ; parcelles 3, 4 et 5 : moyenne densité de plantain associé à d'autres vivriers ; parcelles 1, 2 et 6 : faible densité de plantain associé à des cultures pérennes). Il faut également noté que toutes les parcelles retenues présentent une variété de plantain commune, de façon à éviter tout biais dans les observations sur les bananiers.

Les systèmes d'enquêtes

Les données collectées en milieu paysan sont prélevées à partir de deux sources :

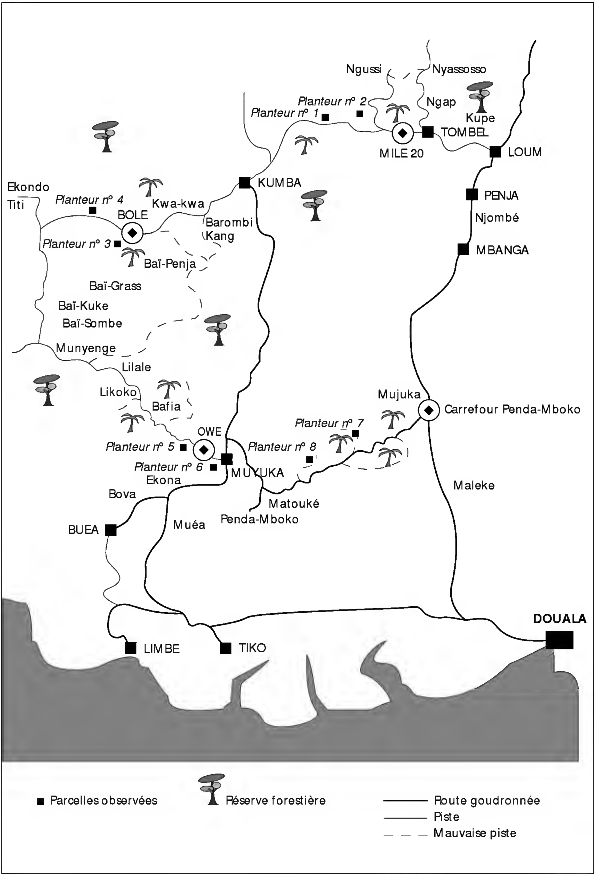
- des suivis de parcelles,
- des enquêtes.

Les variables observées sur les bananiers

Dans chaque parcelle, les observations sont réalisées sur deux variétés. La première variété, de type « French Moyen », est commune à l'ensemble des parcelles. La seconde est l'autre variété dominante de la parcelle (« Faux Corne », « Bâtard », « Gros Michel », etc.).

Chaque mois, les observations portent sur chacun des 30 bananiers par variété, en distinguant différents stades d'évolution du bananier :

- de la phase végétative à la floraison :
    - – la hauteur,
    - – la circonférence,
    - – l'émission foliaire (rythme d'émission foliaire – REF),
    - – la plus jeune feuille nécrosée (PJFN) par la cercosporiose noire,
    - – le nombre de feuilles vivantes (NFV).
    - – à la floraison le nombre de rejets est également pris en compte.



Situation des zones de production et des planteurs.

  - à la récolte :
    - le nombre de feuilles vivantes restantes,
    - l'intervalle entre la floraison et la récolte (nombre de jours),
    - nous procédons au décorticage du bulbe : pourcentage de dégâts occasionnés sur le bulbe par les larves de charançons (Vilardebo 1973).
- sur le régime :
  - le poids du régime,
  - le nombre de mains,
  - le nombre de doigts,
  - le poids moyen des doigts, la longueur moyenne, le grade moyen,
  - la couleur et la dureté de la peau ainsi que de la pulpe,
  - les types et les degrés d'attaques de la peau par les maladies telles que *Trachysphaera fructigena* et *Pyrichularia grisea*.

Tous les deux mois, les populations de nématodes (*Radopholus similis, Helicotylenchus multicinctus, Pratylenchus* spp., *Meloidogyne* spp., *Hoplolaimus* spp.) sont dénombrées selon la méthode de Vilardebo et Guérout (1974). De plus, l'indice de nécrose racinaire est déterminé (méthode Bridge et Gowen 1993) à partir de dix autres bananiers plantain présents sur la parcelle.

Chaque semestre, les populations de charançon sont estimées en réalisant des piégeages sur les bananiers observés (méthode Delattre 1980).

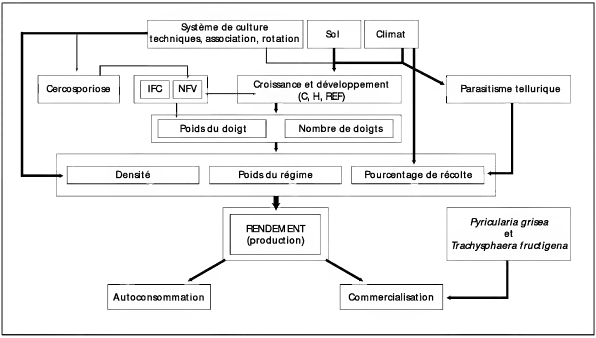
Un certain nombre de données générales complète les observations mensuelles sur les bananiers mêmes :

- analyse annuelle de sol sur 0-30 cm par la méthode Cobalt-Hexamine (Ciesielsky et Sterckeman 1996),
- prélèvement foliaire (au stade floraison), une fois par an,
- relevé climatique mensuel sur chaque zone.

Le questionnaire agro-économique

Les enquêtes consistent en un questionnaire laissé à la charge des planteurs et que nous récupérons tous les deux mois. Il positionne le plantain par rapport aux autres cultures sur la parcelle et au niveau de l'exploitation. Il permet de suivre les itinéraires techniques pratiqués. Il permet également de quantifier les niveaux d'autoconsommation ou de commercialisation des vivriers. Enfin, ce questionnaire permet une approche de la rentabilité des parcelles.

Dans le cadre de cet article, nous ne présenterons pas de résultats agro-économiques dans la mesure où les données dont nous disposons n'ont pas encore été analysées dans leur ensemble. Toutefois, nous pouvons noter que les travaux de Raphaël Achard participent à cette même démarche de compréhension des systèmes de production et du fonctionnement des exploitations dans le sud-ouest du Cameroun.



Formation du rendement en milieu paysan.

Premiers résultats sur le suivi des parcelles

La démarche initiée dans le cadre de l'observatoire des problèmes agro-phytosanitaires consiste à sélectionner un certain nombre de critères en vue de valider l'hypothèse selon laquelle ils sont représentatifs des problèmes rencontrés par les planteurs dans ce domaine.

Chacun de ces indicateurs, pris isolément ou associé à d'autres, permettent d'expliquer la formation du rendement. Nous allons donc présenter quelques exemples de paramètres validés comme étant décisifs dans la formation du rendement.

Sols et climat

La fertilité des sols est très contrastée (tableau 1), avec des sols ferralitiques jaunes très pauvres, présents chez trois planteurs, et des sols ferralitique jeunes et volcaniques, très riches, chez les autres planteurs. Ils représentent bien la diversité des conditions pédologiques de cette zone.

Le climat est de type tropical humide, il se caractérise par une température uniforme toute l'année (30°C en moyenne) et par l'alternance de deux saisons : une saison sèche de novembre à mars et une saison des pluies. Les précipitations moyennes annuelles s'échelonnent entre 2000 et 4000 mm par an, et atteignent leur régime maximum entre juillet et août. L'année 1997 à été marqué par une activité pluvio-orageuse intense par rapport à l'année 1996 qui était restée sous la normale. Durant les mois de novembre et décembre 1997, de fortes pluies ont par ailleurs été enregistrée par rapport aux années antérieures.

Tableau 1. Fertilité des sols.

	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
Planteurs	**Pl 1**	**Pl 2**	**Pl 3**	**Pl 4**	**Pl 5**	**Pl 6**	**Pl 7**	**Pl 8**
Type de sol	**Ferralitique jeune**	**Volcanique**	**Ferralitique jeune**	**Ferralitique jaune**	**Volcanique jeune**	**Volcanique jeune**	**Ferralitique jaune**	**Ferralitique jaune**
M-O	5.3	12	4.2	1.8	20	17.2	1.36	1.4
Ca	4.6	22	13.7	1.7	35.6	33.8	0.9	1.8
Mg	1.9	5	4.3	0.5	4.8	5.4	0.3	0.5
K	0.9	0.6	0.5	0.15	0.66	1	0.06	0.20
S/CEC	66	90	91	54	97	98	78	83
pH	5.7	6.5	6.1	5	7.3	7.4	5.4	5.3

Le parasitisme tellurique

La présence des nématodes et du charançon noir est généralisée sur l'ensemble des parcelles. Les principales espèces de nématodes rencontrées sont *Radopholus similis*, *Pratylenchus* spp., *Helicotylenchus multicinctus, Meloidogyne* spp., *Hoplolaimus* spp.

L'importance des espèces varie selon les planteurs. *R. similis* est l'espèce principale sur les parcelles 2 et 3 alors que sur les autres parcelles, *H. multicinctus* est l'espèce de nématode dominante. Les parcelles 4 et 8 présentent toutefois des populations en *R. simlis* au-dessus du seuil de dégât qui est estimé à 10000 *R. similis*/100 g de racine. Les espèces des genres *Pratylenchus* spp., *Meloidogyne* et *Hoplolaimus* sont présentes sur la quasi-totalité des plantations, mais les niveaux de populations sont faibles (figure 1).

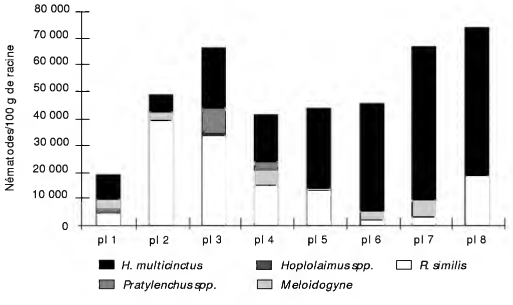


Figure 1. Niveau moyen des populations de nématodes rencontrées sur huit parcelles paysannes.

La dynamique de développement des populations de nématodes varie semblablement entre les parcelles. Les pics de population ont été obtenus entre juillet et septembre. Ceci coïncide avec les périodes de forte pluviométrie.

De façon générale, l'état sanitaire des racines a varié entre un état sanitaire faible (0-25 %) sur les parcelles 1, 5, 6, et 7, et un état sanitaire modéré (25-50 %) sur les autres parcelles. Nous avons noté que sur les parcelles où *H. multicinctus* est le nématode dominant, les dégâts sur les racines sont généralement faibles. Les plus fortes attaques sont rencontrées sur les parcelles où R. *similis* domine. Une forte corrélation (r = 0,92) a été mise en évidence entre le niveau moyen par parcelle des populations de R. *similis* et l'indice de nécrose racinaire moyen par parcelle.

Quant aux charançons noirs, les niveaux d'infestation sont plus ou moins importants. Certes, *Cosmopolites sordidus* a été rencontré sur l'ensemble des parcelles. Mais le dénombrement des adultes a montré que le niveau de population varie entre 0 et 3,1 charançons par piège. Les dégâts occasionnés sont donc relativement faibles d'une manière générale, même si l'on note une forte variabilité au sein de chacune des parcelles. Nous avons également montré une bonne relation entre les résultats du piégeage des adultes de charançons et ceux du décorticage des bulbes. Les plants des parcelles les plus infestées présentent des coefficients d'infestation très élevés, et inversement, à l'exception de la parcelle 7. Cependant, il a été montré, au-delà du Cameroun, qu'on pouvait rencontrer de fortes infestations qui étaient à l'origine de pertes considérables (Fogain et Ysenbrandt 1995).

Le rythme d'émission foliaire en phase végétative

Les variations saisonnières observées sur l'émission foliaire sont principalement liées à l'évolution climatique. Il existe en effet une forte correspondance entre le rythme d'émission foliaire (REF) et l'évolution de la pluviométrie, comme en témoignent les

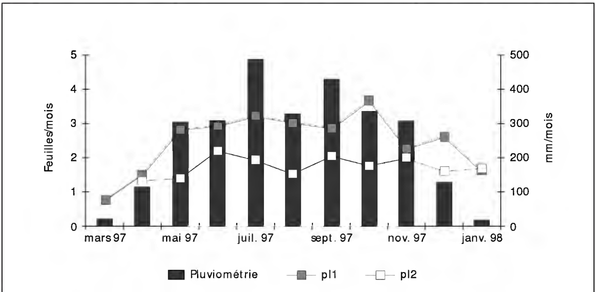


Figure 2. Relation entre le rythme d'émission foliaire et la pluviométrie sur les parcelles de la zone d'Ebonji.

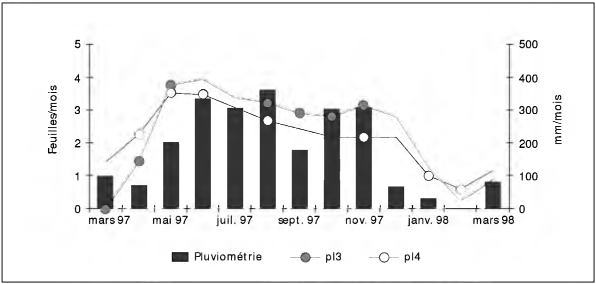


Figure 3. Relation entre le REF et la pluviométrie sur les parcelles de la zone de Bolé.

figures 2 et 3. Quant aux différences sur une même zone, où la pluviométrie est homogène, les différents niveaux d'émission foliaire rencontrés pendant la saison des pluies entre les parcelles peuvent être de plusieurs ordres. Par exemple, la conduite en touffe pratiquée chez le planteur 2 pourrait expliquer la différence de REF enregistrée chez le planteur 1. La constitution chimique moins riche des sols chez le planteur 4 pourrait également être à l'origine d'un niveau d'émission foliaire plus faible que chez le planteur 3.

Ces hypothèses se rapprochent des résultats reportées par Allen *et al.* (1988), qui indiquent que l'émission foliaire dépend entre autre de l'âge de la plantation, de sa densité et de la taille des plants.

La circonférence des bananiers à la floraison

La circonférence à la floraison décroît en moyenne de 70 cm à 56 cm entre janvier et juillet. A partir d'août, la circonférence augmente pour atteindre 67 cm en décembre. Cette variation est à rapprocher de la saisonnalité du REF lié au climat.

Il existe une grande variabilité entre les parcelles. Sur les parcelle 4, 7 et 8, la circonférence moyenne annuelle à la floraison est inférieure à 58 cm, alors qu'elle est de plus de 67 cm chez les planteurs 1, 2, 3, et 5. Les circonférences de faible taille chez le planteur 6 sont attribuées à une technique culturale de dégainage.

La circonférence à la floraison apparaît très liée aux types de sol et à leurs compositions chimiques (figure 4). Sur sols volcaniques (planteur 2, 5 et 6), du fait de leur structure et de leur richesse en cations échangeables, une très bonne croissance des bananiers est constatée. Les sols ferralitiques jaunes (planteur 4, 7 et 8) très pauvres donnent des résultats très médiocres, tandis que les sol ferralitiques jeunes (planteurs 1, 3 et 5) peu dénaturés contribuent à un bon développement de la plante.

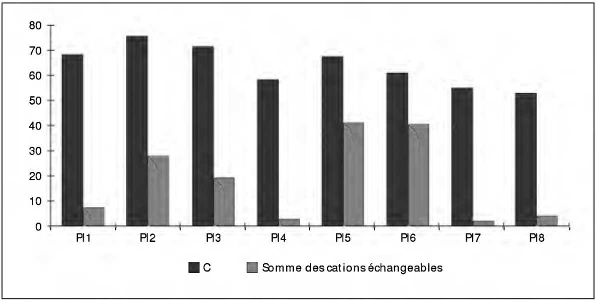


Figure 4. Relation entre la circonférence à la floraison (C) et la somme des cations échangeables.

La circonférence apparaît comme un bon descripteur global de la croissance du bananier plantain pendant la phase végétative. Elle intègre également la composante fertilité du sol. Sur bananier « dessert », cette composante est considérée comme indicateur de croissance (Jannoyer 1995).

Les pertes avant récolte

En moyenne, 40 % des bananiers plantain suivis n'arrivent pas à une maturité suffisante pour que leur production puisse être consommée ou récoltée. Ces pertes correspondent dans un premier temps à des bananiers qui cassent au niveau du milieu du pseudotronc sous l'influence du stress hydrique, lors de la fin de la saison sèche, au mois de mars. En avril et mai, malgré la reprise des pluies, les pertes restent importantes, majoritairement sous forme de bananiers déracinés. Après ces périodes, les pertes diminuent et restent

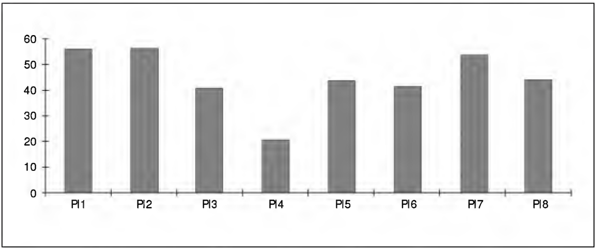


Figure 5. Pourcentage des pertes rencontrées par parcelle.

stables tout au long de l'année, avec uniquement des bananiers qui chutent ou qui meurent en cours de développement. Quant au vol, il participe aux pertes puisque qu'il peut représenter un manque à gagner de plus de 20 % Le niveau des pertes est relativement semblable entre les planteurs (figure 5).

C'est au niveau du type de perte rencontré que les variations sont importantes. On rencontre énormément de casses chez les planteurs 4, 7 et 8 et de chutes chez les planteurs 1, 2, 3, 7 et 8.

On a enregistré un taux plus fort de casse sur les parcelles constituées de sol disposant d'une faible capacité de rétention en eau. Cependant, les niveaux importants de ces pertes, rencontrées en fin de saison sèche 1997, ne se sont pas reproduits cette année (figure 6). Ceci s'explique par une forte pluviométrie entre novembre et décembre 1997 par rapport aux années antérieures.

On a constaté également que le nombre de bananiers plantain déracinés par parcelle était très lié à l'état sanitaire des racines. On a établit une forte corrélation (r = 0,74) entre le pourcentage de chute par parcelle et le niveau moyen de l'état racinaire qui est lui même fortement lié à la présence de *R. similis*. Ces observations confirment celles réalisées sur le cultivar « French Sombre », montrant que le contrôle des populations de *R. similis* par l'utilisation de nématicides permet de réduire de façon significative le nombre de bananiers plantain déracinés (Fogain 1997). Cependant, le planteur 4, malgré un indice de nécrose racinaire important, ne présente aucune pertes causées par les chutes car il réalise un tuteurage systématique. Cette technique représente donc une bonne méthode pour lutter contre les chutes.

Par ailleurs, pour lutter contre les vols (importants), les planteurs ont tendance à récolter leurs régimes précocement. Ceci explique les faibles intervalles floraison-coupe (IFC) observés et implique un remplissage non optimum des doigts.

Les premiers résultats de l'observatoire agro-phytopatologique montrent que quelques critères influent plus fortement que d'autres sur les composantes du rendement en milieu paysan.

Des paramètres tels que le parasitisme tellurique, l'importance des pertes sur les niveaux de productivité, les rapports entre la fertilité des sols et la croissance des bananiers, sont des indicateurs fiables pour expliquer en partie les niveaux de production d'une zone donnée.

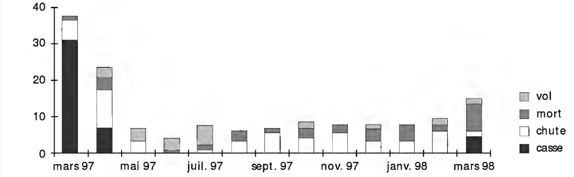


Figure 6. Saisonnalité des pertes.

Ces informations, une fois acquises, doivent être transmises, non seulement aux paysans, mais également aux institutions de recherche dont elles pourraient influencer les programmes de recherche.

Un observatoire pour les paysans et les chercheurs

L'intérêt de la démarche entreprise avec l'observatoire agro-phytosanitaire est double. D'une part, il importe de rendre compte aux paysans des observations faites sur leurs parcelles. D'autre part, il est tout à fait opportun que chaque chercheur considère les parcelles paysannes comme une partie de leur laboratoire et, de ce fait, oriente des programmes de recherche vers les problèmes rencontrés par les paysans.

Du côté des paysans

Différentes initiatives ont été prises au CRBP pour diffuser les résultats des recherches.

Certains acquis de l'observatoire de la production permettent déjà de sensibiliser les planteurs à des techniques simples pour améliorer leurs cultures de bananiers plantain. Chacune des huit parcelles font, ou feront, l'objet d'un transfert de connaissances et/ou de technologies. Le dialogue entre les chercheurs et les planteurs sera centré, suivant les contraintes rencontrées, sur la lutte contre la parasitisme tellurique, le maintien de la fertilité et/ou la diversification variétale. Par exemple, au niveau du parasitisme tellurique, les propositions à court terme sont l'utilisation systématique du tuteurage pendant les périodes favorables à la renverse des bananiers. De plus, avant la mise en place de la plantation, nous conseillons déjà la désinfection des rejets après parage et l'élimination systématique des rejets portant des galeries de charançons. Enfin, nous encourageons les planteurs pour l'utilisation de rotations et de jachères améliorées pour assainir les parcelles. A long terme, l'utilisation de variétés résistantes devrait permettre un contrôle propre et durable de ces ravageurs. Dans le cas des parcelles qui rencontrent des problèmes de fertilité, l'utilisation d'une fertilité minimale devant couvrir les exportations sera mise au point par des essais multilocaux complémentaires. Des variétés plus productives et résistantes aux cercosporioses seront également testées en vue d'une validation par les planteurs. L'utilisation de nouvelles variétés comme le Popo'ulu pourra également être proposée aux planteurs qui cherchent à diversifier leurs activités.

Le CRBP dispose également d'un magazine trimestriel d'information sur la filière plantain au Cameroun. Une dizaine de pages préfigure ce que sera l'observatoire permanent de la filière. Les chercheurs du Centre, principalement les agro-économistes, rendent compte de leurs observations sur les zones de productions et leurs marchés, ainsi que sur les marchés de consommation. Régulièrement, un dossier fait le point sur la filière dans une région du Cameroun ou d'un autre pays.

En ce qui concerne les producteurs, des articles sur des thèmes précis tels que les pertes ou la cercosporiose noire, s'insèrent dans ce périodique. De plus, une fiche technique apporte des conseils aux paysans pour la conduite de leurs plantations. Le tuteurage, l'effeuillage et la gestion des exploitations ont été traité dernièrement.

Enfin, les acquis des recherches entreprises au sein de l'observatoire agro-phytosanitaire doivent également servir les structures d'encadrement du monde agricole. Déjà, au Cameroun, des liens entre la recherche et la vulgarisation existent : des chercheurs du CRBP participent à des ateliers organisés par le PNVA (Projet National de Vulgarisation Agricole). Ces rencontres de la recherche et du développement renforcent l'importance de la recherche aux yeux des utilisateurs de ses résultats, tout autant qu'elles encouragent les chercheurs.

Du coté des chercheurs

Dans un centre de recherche comme le CRBP, où sont développées des disciplines telles que l'agronomie, l'agro-économie, la phytopathologie ou encore la nématologie, les chercheurs sont amenés à considérer les parcelles paysannes comme des parties intégrantes de leurs laboratoires.

Ainsi, les premiers résultats de l'observatoire agro-phytopathologique montrent qu'un accent particulier devrait être mis sur la maîtrise des ravageurs (nématode et charançon) et le maintien de la fertilité. Au CRBP, les recherches pour lutter contre les contraintes biotiques ont longtemps été centrées sur la cercosporiose, au travers de la lutte chimique et de l'amélioration génétique, avec la création et la sélection de variétés résistantes. Elle pourrait s'intensifier dans le domaine de la lutte contre le parasitisme tellurique. Au niveau de l'amélioration des itinéraires techniques, les recherches ont été orientées vers la qualité des semences et sur les systèmes de jachère et de rotation pour lutter contre le parasitisme tellurique. A ce niveau, les recherches actuelles correspondent aux principales contraintes rencontrées par les planteurs. Quant aux travaux sur le maintient de la fertilité, ils devraient également être intensifiés.

Du rôle actuel de l'observatoire agro-phytosanitaire au rôle possible de l'observatoire permanent de la filière

Les premiers résultats consécutifs à la première année d'observation des parcelles paysannes confirment que les planteurs sont demandeurs d'informations sur les problèmes d'ordre phytosanitaire qu'ils rencontrent. Les données recueillies et analysées par les chercheurs du CRBP permettent de répondre à une partie de leurs attentes. L'intérêt des producteurs pour la mise en place de parcelles de démonstration et plus généralement pour des conseils dans la conduite de leurs plantations, tels que ceux qui paraissent dans le magazine *Plant'Info*, nous encourage dans notre démarche.

Du coté des chercheurs, nous travaillons actuellement pour augmenter le nombre de parcelles observées, de façon à obtenir une meilleure représentativité des problèmes rencontrés sur les zones de production que nous suivons. L'accent doit également être mis sur la précision et la rigueur quant aux choix des paramètres observés sur les bananiers plantain. La démarche qui consiste à identifier les facteurs qui interviennent dans la formation du rendement est pertinente. Mais les difficultés pour hiérarchiser ces mêmes facteurs nous conduisent à affiner le protocole d'observations sur les bananiers. Nous avons montré l'incidence des dégâts occasionnés par les ravageurs (nématodes surtout) et la nécessité de maintenir la fertilité et l'importance des pertes sur les niveaux de production des zones étudiées dans le sud-ouest du Cameroun. Il nous reste à saisir, par exemple, le rôle d'une maladie telle que la cercosporiose.

A terme, nous pensons pouvoir valider un nombre limité d'indicateurs des niveaux de production à l'échelle de la zone étudiée. Ces informations alimenteront l'observatoire permanent de la filière plantain.

Références

Achard R. & L. Temple. 1996. La gestion de la fertilité dans les systèmes de culture du bananier plantain dans le sud-ouest du Cameroun. Pp.519-526 *in* Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides. CIRAD/Ministère de la Coopération, Montpellier, France.

Allen R.N., E.B. Dettmann, G.G. Jones & D.W. Turner. 1988. Estimation of leaf emergence rates of banana. Australian Journal of Agric. Res. 39(1) : 53-62.

Bridge J. & S. Gowen. 1993. Visual assessment of plant-parasitic nematode and weevil damage on bananas and plantains. Pp. 147-154 *in* Biological and integrated control of highland banana and plantain pests and diseases (C.S. Gold and B. Gemmill, eds). IITA, Ibadan, Nigeria.

Ciesielsky H. & T. Sterckeman.1996. Determination of cation exchange capacity and exchangeable cations in soils by means of cobalt hexamine trichoride. Effects of experimental conditions. Agronomie 17: 1-7.

Delattre P. 1980. Recherche d'une méthode d'estimation des populations du charançon du bananier *Cosmopolites Sordidus Germ.* (Coleoptera – Curculionidae). Acta Oecologia, Oecologia Applicata 1(1): 83-92.

Fogain R. & H. Ysenbrandt. 1995. Efficiency of neem (*Azadirachta indica*) against *Cosmopolites sordidus in* First international congress on plantain for Africa, Kampala, Uganda. (Abstract).

Vilardebo A. 1973. Le coefficient d'infestation, critère d'évaluation du degré d'attaques des bananeraies par *Cosmopolites sordidus* Germ., le charançon noir du bananier. Fruits 18(3): 251-260.

Vilardebo A. & A. Guérout.1974. Technique d'extraction de *Radopholus similis* des racines de bananiers *in* Méthode d'essai d'efficacité pratique de nématodes étudiés sur *Radopholus similis* Cobb en bananeraies. Phytiatrie et Phytopharmacie 49(1) : 24-29.

Copyrighted material

La culture du bananier plantain dans les régions du Niari, de la Bouenza et de la Lekoumou

Casimir Makambila

Abstract – Plantain growing in the Niari, Bouenza and Lekoumou regions
Several plantain farms are established in the Niari, Bouenza and Lekoumou regions. They are maintained by young rural people grouped in cooperatives and associations. Production is increasing and must meet on the one hand the requirements of the Gabonese market, supplied by numerous traders who travel all over the region to buy bunches of plantain, and on the other the Congolese market, with the plantain purchased being shipped from Pointe-Noire.

Production is limited by numerous constraints and the young rural people would like training to handle these. The problems experienced and forming the subject of training are the improvement of cropping methods, choice and preparation of plant material, identification of crop diseases and pests, control methods suited to the environment, varietal behaviour with regard to pests and diseases, fertilisation problems and finally land preparation methods for cropping in savannah and in forest.

Résumé
Les régions du Niari, de la Bouenza et de la Lekoumou abritent les exploitations de bananiers plantain. Celles-ci sont entretenues par des jeunes ruraux regroupés en coopératives et en associations. La production, qui connaît une augmentation, doit satisfaire le marché gabonais assuré par de nombreux commerçants qui parcourent toute la région pour l'achat des régimes de plantain d'une part, et d'autre part, le marché congolais par lequel le plantain acheté est évacué à Pointe-Noire.

De nombreuse contraintes limitent la production et c'est précisément sur celles-ci que les jeunes ruraux désirent être formés. Les problèmes connus par ces derniers et qui font l'objet d'une formation sont respectivement : l'amélioration des méthodes de culture, le choix et la préparation du matériel végétal, l'identification des maladies et ennemis de cultures, les méthodes de contrôle adaptées à leur environnement, le comportement variétal vis à vis des maladies et des ennemis de culture, les problèmes de fumure et enfin les méthodes de préparation de terrain selon que la culture est faite en savane ou en forêt.

Université Marien Ngouabi, Brazzaville, Congo.

Introduction

Les régions du Niari, de la Bouenza et de la Lékoumou abritent les principales cultures de bananiers plantain. Les champs et plantations sont entretenus par les jeunes ruraux, regroupés en associations ou coopératives. La formation de ces derniers sur les acquis de la recherche a été considérée comme une priorité.

Dans ce cadre, un programme de formation vulgarise les acquis de recherche auprès des jeunes ruraux et s'articule principalement sur différents aspects qui constituent aujourd'hui les contraintes de développement de la culture des bananiers plantain.

Situation des exploitation agricoles de bananiers plantain dans les régions du Niari, de la Lékoumou et de la Bouenza

Au Congo, les grandes exploitations sont présentes dans les régions de la Bouenza, du Niari et de la Lékoumou. La culture est réalisée en forêt, sur des brûlis ou en savanes principalement dans les bas fonds. Les variétés les plus courantes sont le French Sombre, le French Clair, le Corne et le Faux Corne et plusieurs autres variétés non encore identifiées. La production issue des exploitations intervient peu dans l'autoconsommation. Elle est majoritairement destinée à la commercialisation et expédiée par voie ferrée vers Pointe-Noire et Brazzaville, soit vers le Gabon. En effet, de nombreux commerçants gabonais qui parcourent ces régions sont à l'origine d'une activité commerciale très florissante.

Les contraintes de développement de la culture du bananier plantain

Contraintes phytosanitaires

Les principales contraintes à la production sont les maladies et les ravageurs et notamment :

- **Les cercosporioses noire et jaune**. Ces maladies ont été signalées dans le monde et particulièrement en Afrique Centrale par plusieurs auteurs notamment Stover (1965 et 1980), Fouré et Mouliom-Pefoura (1988).
- **Le virus bunchy top du bananier**, affection virale signalée dans plusieurs pays est présent en Afrique Centrale notamment au Gabon (Fouré et Manser 1982) au Congo et en République du Congo. Sa présence n'a pas encore été observée en République Centrafricaine et au Tchad.
- **Les charançons**, principaux insectes destructeurs des jeunes drageons, sont présents aussi bien dans les champs installés en savanes qu'en forêts et sont bien connus des producteurs.

Contraintes sur les méthodes de préparation du terrain

Ces contraintes sont observées dans les champs installés en forêt après brûlis. Une fois les arbres coupés et les brûlis réalisés, les superficies destinées à abriter les champs ne sont pas nettoyées. La présence de troncs d'arbres réduit les superficies exploitables, et par conséquent, la densité des plants varie d'un endroit à un autre, dans le même champ.

Contraintes sur les méthodes de culture

Les jeunes drageons ne sont pas plantés en ligne, et le nombre de pieds constituant une touffe varie de deux à sept, voire plus. De même, les champs comportent une mosaïque de variétés de bananiers plantain, et leur choix ne dépend pas d'un critère précis.

Contraintes sur le choix des drageons destinés au bouturage

Très peu d'attention est accordée au choix des drageons destinés au bouturage, l'état phytosanitaire de ceux-ci et la variété à laquelle ils peuvent appartenir ne sont toujours pas pris en compte en milieu paysan.

Les réponses de la recherche aux jeunes ruraux

Les priorités retenues par les jeunes ruraux désirant améliorer leur production de bananes plantain font l'objet d'une formation dans le cadre d'une vulgarisation des acquis de la recherche dans les domaines suivants : amélioration des méthodes de culture, identification des problèmes phytosanitaires et leur éradication, méthodes de fumure du sol et de préparation du terrain.

Références

Fouré E. & A. Mouliom Pefoura. 1988. La cercosporiose noire des bananaiers et plantains au Cameroun (*Mycosphaerella fijiensis*). Condition à l'étude des premières phases de l'infection parasitaire. Mise au point des tests précoces d'inoculation sur plants issus de vitro culture. Fruits Vol. 43(6): 339-348.

Fouré E. & P.D. Manser. 1982. Note sur l'apparition au Gabon d'une grave maladie virale des bananiers et plantains : le bunchy top. Fruits 37(6): 409-414

Stover R.H. 1965. Leaf spot of bananas caused by *Mycosphaerella musicola.* Effect of temperature on germination, hyphal growth and conidia production. Tropical Agriculture (Trinidad) 42(4): 351-360.

Stover R.H. 1980. Sigatoka leaf spots of bananas and plantains. Plant Disease 64(8): 750-755.

Copyrighted material

Les productions bananières au Congo

F. Mouketo[1] et J.-P. Kampe[2]

Abstract – Banana crops in the Congo

The Congo is in central Africa on the equator, running from latitude 4°N to 5°S and longitude 11-18°E. It has an area of 342,000 sq. km, including 60% forest and 24% savannah. Average annual rainfall is 1600 mm and the average temperature is 25°C. Soil in the Congo is strongly desaturated ferrallitic. The population totals 2,500,000 habitants.

Bananas are grown mainly in the Mayombe, in Chaillu forest and in the forest region in the north. Annual banana production is 95,300 tonnes grown on 18,444 ha. Most of production is for on-farm consumption, with a small proportion being exported to Gabon. Banana is eaten in different forms in the Congo.

Banana growing is carried out only by small farmers on small family holdings. Several biological constraints (pests, diseases and varieties) and abiotic difficulties (climate, soil, tools available, marketing channel) limit the development of banana growing, which is nonetheless an undeniable source of income for Congolese farmers. The Loudima agricultural research centre (Centre de recherches agronomiques de Loudima, CRAL) is currently running a research programme whose main aim is to increase banana production.

Résumé

Le Congo est situé en Afrique Centrale, à cheval sur l'Equateur, entre le 4^e^ degré de latitude Nord et le 5^e^ degré de latitude Sud d'une part et entre le 11^e^ et 18^e^ degré de longitude Est d'autre part. Le Congo couvre une superficie de 342 000 km² avec 60 % de forêt et 24 % de savane. La pluviométrie moyenne annuelle est de 1 600 mm et la température moyenne est de 25 °C. Les sols du Congo sont de type ferralitique fortement dessaturés. La population congolaise est de 2 500 000 habitants.

La banane est essentiellement produite dans le Mayombe, le massif du Chaillu et la région forestière du Nord. Annuellement, 95 300 tonnes de bananes sont produites sur 18 444 ha. Cette production est principalement destinée à l'autoconsommation ; une petite partie est exportée vers le Gabon. Au Congo, la banane est consommée sous différentes formes.

La culture du bananier est exclusivement pratiquée par de petits paysans sur de petites parcelles familiales. Plusieurs contraintes biologiques (maladies, ravageurs, variétés) et

---

[1] Centre de recherches agronomiques de Loudima, Congo

[2] Station de recherches en écologie forestière de Dimonike, Brazzaville, Congo.

abiotiques (climat, sol, outillage, circuit de commercialisation) limitent le développement de la culture des bananiers, pourtant une source indéniable de revenu pour le paysan congolais. Le Centre de recherches agronomiques de Loudima (CRAL) exécute actuellement un programme de recherches dont l'objectif principal est l'augmentation de la production du bananier.

Les systèmes de culture comportant le bananier plantain en Côte d'Ivoire

Bouraïma Osseni[1]

Abstract – Cropping systems including plantain in Côte d'Ivoire

Although plantain is of undisputed importance in the diet of rural and urban populations and in the related marketing activities, it has never been considered as the main plant in a cropping system in Côte d'Ivoire. It is found in complex and varied crop combinations including—in space and time—both annual crops (yam, maize, groundnut, taro, cassava, various vegetables, etc.) and perennial crops (mainly coffee and cocoa). Use of the notion of staple crop has made it possible to identify two main cropping systems based on food growing including plantain, with or without perennial crops. This classification depends to a great extent on the ethnic origin of the farmers in the forest regions of Côte d'Ivoire where plantain is grown.

Résumé

Malgré l'importance incontestable de la banane plantain tant du point de vue de l'alimentation des populations rurales et urbaines que du point de vue des activités de commercialisation qui lui sont liées, elle n'est jamais considérée comme la principale plante d'un système de culture en Côte d'Ivoire. On la retrouve dans les associations de cultures aussi complexes que variées, incluant dans l'espace et dans le temps, aussi bien des cultures annuelles (igname, maïs, arachide, taro, manioc, légumes divers...) que des cultures pérennes (café et cacao essentiellement). L'utilisation de la notion de culture de base a permis d'identifier deux principaux systèmes de culture à base de culture vivrière comportant le bananier plantain, avec la présence ou non des cultures pérennes. Cette classification dépend beaucoup de l'origine ethnique des agriculteurs des régions forestières de Côte d'Ivoire où est pratiquée la culture du bananier plantain.

---

[1] CNRA, Abidjan, Côte d'Ivoire.

Introduction

Les associations de plantes en tant que pratiques culturales constituent le système de culture le plus répandu dans les exploitations agricoles de nombreux pays tropicaux et plus particulièrement des pays africains au sud du Sahara. Ainsi, on estime en Afrique de l'Ouest, par exemple, que 80 % des terres cultivées portent des associations de cultures (Steiner 1985) qui assurent plus 90 % des productions agricoles. Plusieurs types d'associations culturales allant du plus simple (coexistence de deux genres ou de deux variétés de plante dans le champ) au plus complexe (mélange de plusieurs plantes) existent. Une classification basée sur l'arrangement spatial des cultures (cultures intercalaires, en bandes, en mélange et en étage) avait été présentée par Baldy *et al.* (1987) et par Rocheleau (1988). Toutefois, bien que ce type de présentation facilite la reconnaissance des systèmes des cultures en présence dans l'espace, il ne met pas en évidence la logique développée par les agriculteurs, ni l'évolution dans temps de ces systèmes de culture. Par ailleurs, son application pour typer les systèmes de culture tropicaux conduit souvent à distinguer au sein d'une même exploitation agricole, une multitude de systèmes de culture dont l'étude et la compréhension du fonctionnement s'avèrent difficiles.

La culture de référence ou la culture de base

A l'exception des zones côtière, lagunaire ou prélagunaire dans lesquelles la pêche est l'activité dominante, il a été constaté, au cours des nombreuses enquêtes entreprises dans les villages et les exploitations agricoles des régions agro-écologiques de Côte d'Ivoire, que les agriculteurs font toujours allusion, dans leurs pratiques, à une culture noble dite de référence qui occupe une place de choix dans les activités agricoles. C'est principalement cette culture de référence qui a été dénommée la culture de base (Affou *et al.* 1984, Diomande *et al.* 1984, 1985, 1988, Osseni et Diomande 1989).

L'utilisation de la notion de culture de base pour caractériser les systèmes traditionnels de culture pourrait pallier en partie les difficultés qui entravent la typologie des systèmes de culture et donc, de l'étude de leur fonctionnement. On rappelle que pour une région donnée, la culture de base qui se distingue nécessairement de l'aliment de base, se caractérise conjointement ou/et essentiellement, par les critères suivants :

- elle joue un rôle primordial dans l'alimentation des populations concernées,
- elle a une valeur historique socioculturelle ou/et économique pour ces mêmes populations,
- elle vient généralement en tête des successions culturales, juste après le défrichement ou le débroussement de nouvelles parcelles ou de nouveaux champs,
- elle permet à l'agriculteur de définir l'arrangement spatial et temporel des autres plantes impliquées dans le système de culture, selon leur importance dans le régime alimentaire ou dans l'économie de la région.

Identification des systèmes de culture comportant le bananier plantain à partir de la notion de culture de base

Systèmes de culture à base d'igname et de riz pluvial

En appliquant la notion de culture de base, il a été mis en évidence deux principaux systèmes de culture comportant le bananier plantain en Côte d'Ivoire. Il s'agit du système de culture à base d'igname et du système de culture à base de riz pluvial (tableau 1).

Le système de culture à base d'igname est localisé dans le centre et le centre-est du pays où l'agriculture traditionnelle reste dominée par l'igname. Aussi, tout agriculteur autochtone doit-il nécessairement avoir son champ d'igname et c'est par rapport à celui-ci que se réalisent les défrichements et se définissent les autres plantes dont la nature et la place varient dans les systèmes de culture d'une région à l'autre.

Le système de culture à base de riz pluvial est caractéristique des régions centre-ouest, ouest et sud-ouest de la Côte d'Ivoire. Le riz occupe dans ces trois régions une place prépondérante dans les activités et pratiques agricoles. Aussi, le riz pluvial est-il souvent placé en tête des associations et successions des plantes qui entrent dans le temps et dans l'espace dans ce système de culture.

Dans toutes les régions forestières, les systèmes de culture à base d'igname et de riz pluvial, comportant en association dans l'espace et dans le temps le bananier plantain, le taro l'arachide, le manioc, le maïs et divers légumes (le piment, la tomate, le gombo, l'aubergine notamment), peuvent inclure également le caféier et le cacaoyer (tableau 2). L'économie de ces régions repose particulièrement sur ces deux cultures d'exportation,

Tableau 1. Associations et successions culturales dans le système de culture à base d'igname et dans le système de culture à base de riz pluvial.

Années	Système de culture à base d'igname (1)	Système de culture à base de riz pluvial (2)
1	IGNAME + Bananier plantain + Maïs + Arachide + Taro + Plantes légumières (piment, aubergine, tomate, gombo...) + Manioc	RIZ PLUVIAL + Bananier plantain + Maïs + Arachide + Taro + Plantes légumières (piment, aubergine, tomate, gombo...) + Manioc
2	Bananier plantain + Plantes légumières (piment et aubergine)+ Taro + Manioc	Bananier plantain + Plantes légumières (piment et aubergine) + Taro + Manioc
3	Bananier plantain + Plante légumière (piment) + Taro + Manioc	Bananier plantain + Plante + légumière (piment) + Taro + Manioc
4	Bananier plantain + Manioc	Bananier plantain + Manioc
5	Jachère de durée variable en fonction de la disponibilité des terres cultivables dans le terroir villageois	Jachère de durée variable en fonction de la disponibilité des terres cultivables dans le terroir villageois

Tableau 2. Associations et successions culturales dans le système de culture à base d'igname et dans le système à base de riz pluvial avec le caféier et le cacaoyer.

Années	Système de culture à base d'igname (1)	Système de culture à base de riz pluvial (2)
1	IGNAME + Bananier plantain + Maïs + Arachide + Taro + Légumes + Manioc + Caféier ou/et Cacaoyer	RIZ PLUVIAL + Bananier plantain + Maïs + Arachide + Taro + Légumes + Manioc + Caféier ou/Cacaoyer
2	Bananier plantain + Taro + Manioc + Caféier ou/et Cacaoyer	Bananier plantain + Manioc + Taro + Caféier ou/et Cacaoyer
3	Bananier plantain + Caféier ou/et Cacaoyer	Bananier plantain + Caféier ou/et de Cacaoyer
4	Culture pérenne de Caféier ou/et de Cacaoyer	Culture pérenne de Caféier ou/et de Cacaoyer
5	Culture pérenne de Caféier ou/et de Cacaoyer	Culture pérenne de Caféier ou/et de Cacaoyer

pourvoyeuses de devises pour le pays. C'est ainsi que les systèmes de culture comportant le bananier plantain et incluant le caféier ou/et le cacaoyer restent de loin les plus dominants des régions forestières de Côte d'Ivoire.

Les systèmes de culture à base d'igname et de riz pluvial sans le caféier et le cacaoyer d'une part, et les systèmes de culture à base d'igname et de riz pluvial avec le caféier ou/et le cacaoyer d'autre part, se distinguent entre eux par :

- la présence dans l'espace, sur une période relativement longue, des plants du bananier plantain dans le premier cas,
- l'absence de jachère dans le deuxième cas,
- la disparition rapide des cultures vivrières associées dans les systèmes de culture incluant en plus les plants de café ou/et de cacao.

Dans tous les cas, l'exploitation réelle des bananiers plantain ne dépasse guère trois ans, soit deux à trois cycles de culture. A chaque cycle de culture suivant, la densité des pieds du bananier plantain diminue d'environ de moitié. Celle-ci, dans certaines localités des régions forestières, passe de 2 000 plants/hectare dès la première année de mise en terre des rejets, à environ à 500 touffes de bananier plantain par hectare au bout de la troisième année, de telle sorte qu'au cours de cette dernière phase, les plants ressemblent plus à une culture de cueillette (Osseni *et al.* 1993).

Cette diminution de la densité serait liée pour une bonne part aux parasites (charançons et nématodes) qui détruisent les souches et les racines des bananiers plantain, mais également aux mauvaises herbes, et plus particulièrement *Chromolaena odorata,* espèce la plus répandue et la plus difficile à éliminer manuellement.

Situations particulières

Culture pure du bananier plantain

Les systèmes traditionnels de culture à base d'igname et de riz pluvial ainsi décrits selon les régions sont essentiellement du ressort des populations autochtones. De nouveaux systèmes de culture dont celui de la culture pure du bananier plantain ont fait leur apparition. Ce changement notable serait due en grande partie :

- à la migration inter-régionale,
- à la venue d'une importante main-d'œuvre étrangère dans la région forestière attirée par l'essor de l'économie de plantation d'une part, et à la difficulté pour elle de disposer d'une portion de terre pour la culture du café et du cacao d'autre part,
- aux diplômés chômeurs et jeunes déscolarisés contraints de retourner aux villages compte tenu des difficultés de survie dans les centres urbains,
- aux besoins financiers des jeunes des villages, acceptant mal de rester encore longtemps sous la tutelle des parents et soucieux de s'adonner à une activité agricole immédiatement rémunératrice,
- aux difficultés d'acquisition de nouvelles terres destinées au café et au cacao,
- à l'ampleur que prend le commerce de la banane plantain à travers tout le territoire national.

La conjugaison de tous ces éléments font que dans certaines localités, le bananier plantain fait l'objet de culture pure sur de nouvelles parcelles nouvellement défrichées à cet effet. Pour le moment, la culture pure du bananier plantain occupe des superficies marginales mais pourrait connaître un essor si les contraintes agronomiques liées à sa stabilisation et à la commercialisation des bananes plantains ont pu trouver des solutions appropriées.

Culture de case du bananier plantain

Il s'agit de quelques pieds de bananier plantain mis en terre aux environs immédiats des habitations sur les lieux de déversement des ordures ménagères et déchets divers. Au bout de quelques années, par multiplication végétative, ces bananiers plantain peuvent s'étendre sur une superficie de l'ordre d'une centaine de mètres carrés. Les bananes plantain provenant de la culture de case sont destinées en priorité à l'autoconsommation dans la mesure où les récoltes sont étalées dans le temps. D'après Osseni *et al.* (1993), les sols comportant la culture de bananiers plantain de case, en plus de leur richesse en calcium, magnésium et quelquefois en potassium qui corrélativement entraînent une augmentation du pH, disposent de quantité élevée de matière organique et de phosphore et se caractérisent par une bonne structuration. Ces caractéristiques facilitent l'exploration du sol au-delà de 25 cm par les racines des plants, entraînant ainsi un meilleur développement de la plante (avec des régimes de sept à huit mains), une précocité dans la fructification et un rejetonnage important (sept à neuf rejets par souche contre deux à trois rejets pour les bananiers plantain de plein champ). Les bananiers plantain de case qui profitent donc des conditions physico-chimiques des sols particulièrement bonnes, se maintiennent en place pendant de longues années (durée parfois supérieure à dix ans).

Conclusion

Bien que la consommation de la banane plantain concerne la majorité des populations ivoiriennes et étrangères vivant en Côte d'Ivoire et que sa commercialisation s'affermisse chaque jour davantage, elle n'est pas considérée dans les régions forestières où elle cultivée comme la base d'un système de culture. Le bananier plantain est impliqué principalement dans deux systèmes de culture, l'un à base d'igname et l'autre à base de riz pluvial, marqués chacun par la présence ou non de plants de café ou/et de cacao. Ces systèmes se caractérisent par la recherche perpétuelle de terres jamais défrichées ou laissées en jachère depuis plusieurs années par les paysans, afin de s'assurer de la richesse du sol en éléments nutritifs et en matière organique, susceptibles de garantir, pour les cultures vivrières surtout, de bonnes productions. Ce sont ces pratiques qui confèrent à l'agriculture ivoirienne des régions forestières son caractère extensif et itinérant.

Le bananier plantain, en tant que composante des plantes entrant dans les systèmes de culture à base d'igname et de riz pluvial, a une durée de vie économique évaluée à trois années, contrairement au bananier plantain de case qui s'exploite sur un plus grand nombre d'années. La disparition précoce du bananier plantain en plein champ dans les systèmes de culture à base d'igname et de riz pluvial ne serait donc pas due tellement à la présence des caféiers et des cacaoyers mais surtout au manque d'entretien des parcelles, à la nature du sol et à l'insuffisance de certains éléments fertilisants et notamment des apports de matières organiques dont bénéficient les bananiers plantain de case. Cela amène à conclure que la culture pure du bananier plantain peut être pérennisée dans un système de culture capable d'assurer une bonne structure du sol et une meilleure nutrition minérale des plants.

Références

Affou Y., M. Diomande, B. Osseni & G. Yoro. 1984. Enquêtes préliminaires de sélection de sites. Rapport III : Gagnoa – Tiassalé Projet On Farm Research in Côte d'Ivoire (OFRIC). 53 pp.

Baldy Ch., A.E. N'Guessan & B. Osseni. 1987. Quelques aspects de la bioclimatologie dans les cultures associées de cultures annelles. Fruits 42 (5) : 237-287.

Diomande M., S. Doumbia, B. Osseni, K. Tano & Y. N'Guessan Y. 1984. Enquêtes préliminaires de sélection de sites. Rapport II : Zone Centre (M'Bahiakro – Ouelle – Daoukro et Bouafle – Zuenoula). Projet On Farm Research in Côte d'Ivoire (OFRIC). 48 pp.

Diomande M., M. Kehe, A. Kossa & B. Osseni. 1985. Aperçu des activités agricoles dans le département de Guiglo. Premières Assises annuelles de Association Ivoirienne des Sciences Agronomiques (AISA), 25 au 27 avril 1985 à Guiglo. 64 pp.

Diomande M., C. Mamery, B. Osseni & N. Bodji. 1988. Aperçu des activités agro-pastorales dans les régions de montagnes de l'Ouest ivoirien : Man-Danané-Biankouma-Touba. Troisièmes Assises annuelles de l'Association Ivoirienne des Sciences Agronomiques (AISA), 1er au 7 août 1988 à Man. 106 pp.

Osseni B. & M. Diomande. 1989. Importance de la jachère dans les systèmes de culture en Côte d'Ivoire. Fruits 43 (1) : 13-19.

Osseni B., A.E. N'Guessan & N. Yao. 1993. Etude des systèmes agroforestiers comportant le bananier plantain dans le sud de la Côte d'Ivoire. Rapport final de Projet de sous-traitance INRA/IDEFOR-DFA du 3 février 1992 code INRA 1432A. 151 pp.

Rocheleau D., F. Weber & A. Field Juma. 1988. Agroforestry in dryland Africa. Science and Practice of Agroforestry 3. ICRAF, Nairobi, Kenya. 311 pp.

Steiner K. S. 1985. Cultures associées dans les petites exploitations agricoles tropicales en particulier en Afrique de l'Ouest. Schriftenreihe der GTZ. GTZ, Eschborn, Allemagne. 347 pp.

Copyrighted material

Farmers' perceptions of integrated crop management strategies for plantain production in Ghana

K.R. Green[1], A. Mensah-Bonsu[2],
S. Adjei-Nsiah[1] and K. Afreh-Nuamah[3]

Résumé – Stratégies de gestion intégrée de la culture pour la production de bananes plantain au Ghana: la perception des paysans

La production de banane plantain, aliment de base très apprécié au Ghana, est limitée par un ensemble de ravageurs et de maladies qui comprend les nématodes et le charançon du bananier. Les effets de ces contraintes biotiques sont souvent aggravés par l'utilisation de matériel de plantation contaminé, une faible fertilité des sols, de mauvaises pratiques de gestion et une jachère de courte durée. Des essais participatifs avec les paysans sont en cours dans trois villages pour développer et tester des techniques de multiplication rapide de matériel de plantation sain. Les rejets sont désinfectés par parage ou traitement à l'eau chaude du matériel de plantation et multipliés en utilisant la technique "split-corm", suivie d'une germination et croissance en pépinière. Une étude a été conduite dans les trois villages afin d'évaluer les réactions des paysans aux techniques en cours d'élaboration et avoir un premier aperçu des ressources, de l'éducation et des encouragements nécessaires à une plus large utilisation de la technologie. Les résultats de cette étude indiquent que les paysans connaissent ces techniques et se sont rendu compte qu'elles peuvent améliorer la production de bananes plantain (rendements, vie de la plantation). Le parage des rejets, technique simple et bon marché, est très prisée et déjà adoptée par au moins 40 % des paysans dans les villages étudiés. La production en pépinières et le traitement à l'eau chaude sont également en bonne voie d'adoption, particulièrement dans deux des villages. Ces résultats sont un progrès par rapport à la précédente étude participative conduite en 1993, alors que les paysans ne savaient pas que le matériel infesté était la cause première des attaques de ravageurs sur les bananiers plantain et que le traitement du matériel de plantation était rarement pratiqué.

Abstract

The production of plantain, a preferred staple food in Ghana, is constrained by a pest and disease complex including nematodes and banana weevil. The effects of these biotic

---

[1] IITA, Accra, Ghana

[2] University of Ghana, Accra, Ghana.

constraints are often compounded by the use of infested planting material. Farmer-participatory trials are on going at three villages in Ghana to develop and test techniques for the production and rapid multiplication of clean planting material. Suckers are disinfected by paring or hot water treatment and multiplied using a "split-corm" technique, followed by germination and growth in nursery beds. A study was undertaken at the three villages, using structured questionnaire interviews, to evaluate farmers' perceptions of the methods being developed and to determine the resources, education and incentives that are needed to encourage widespread utilisation of the technology. Results indicated that farmers are aware of the methods available and have seen that they can result in improvements in plantain production with respect to yield and plantation life. Paring of suckers, which is a simple, low cost technique, was particularly popular and has been adopted by at least 40% of the plantain farmers in each of the villages studied. Nursery production and hot water treatment were also considered to be practices worthy of adoption, particularly in two of the villages. These findings represent progress since a participatory rural appraisal conducted in 1993, when farmers were unaware that infested planting material was the main cause of pest attack on plantain and planting material, treatment was rarely undertaken.

Introduction

The production of plantain, a preferred staple food in Ghana, is constrained by a pest and disease complex including nematodes, banana weevil and black Sigatoka (Schill *et al.* 1996). The effects of these biotic constraints are often compounded by the use of infested planting material, low soil fertility, poor management practices and short fallows (Karikari 1970). Moreover, a participatory rural appraisal conducted throughout the plantain production zone of Ghana indicated that farmers were usually unaware that the use of clean, pest-free planting material could improve plantain production (Schill *et al.* 1997).

In order to improve plantain yields and to sustain plantation life, farmer-participatory trials are ongoing in which techniques for rapid multiplication of clean planting material in village nurseries, followed by the use of improved cropping practices are developed and tested. Planting material is multiplied by splitting suckers into a number of sections ("split-corm" technique) before germination in a suitable medium such as sawdust and transfer to a nursery field. Suckers are treated before transplanting from the nursery to the farmer's field, to eliminate nematodes and weevils using techniques such as paring (removal of roots and outer corm layers to a depth of 0.3 cm) or hot water treatment (55°C, 20 min) (Colbran 1967, Seshu-Reddy *et al.* 1991). Results indicate, for example, that hot water treatment of planting materials, together with regular weeding and optimum plant spacing, can lead to an increase of over 50% in the number of bunches harvested from the first crop and that production continues for at least three years (Mensah-Bonsu *et al.*, these proceedings).

A preliminary analysis of farmers' reactions to the techniques being developed indicated that farmers were aware of the advantages but were also concerned about perceived extra costs such as higher labour input (Schill 1997). Economic analysis is now being conducted to address these concerns (Mensah-Bonsu *et al.*, these proceedings). This study was undertaken in conjunction with the economic analysis, using structured questionnaire interviews, to evaluate farmers' perceptions of the integrated crop management strategies being developed for plantain production. The objectives of the study were to indicate the opinions of farmers regarding these techniques and to outline the resources, education and incentives that may be needed to encourage widespread use of the technology. The study will also provide a base-line against which the effect of implementation of improved cropping practices can be assessed.

Methods

A study to gain insight into farmers' perceptions of integrated management strategies for plantain production was undertaken at each of three villages in Ghana where farmer-participatory trials have been conducted: Nyinahin (Ashanti Region), Gyedu (Brong Ahafo Region) and Pramkese (Eastern Region). In each village, a group discussion was held to brief plantain farmers as to the aims of the exercise. Subsequently, farmers were interviewed individually using a questionnaire. In each village, the respondents included farmers from a group that had worked in collaboration with the International Institute of Tropical Agriculture (IITA) during on-farm trials, in addition to farmers who were not members of the group. The interviewing team was comprised of one agricultural economist, one agronomist and extension staff from the Ministry of Food and Agriculture (MoFA), Ghana. The questionnaire was structured to obtain the following information from the farmers:

1. Socio-economic characteristics

- Age, gender, farming experience and education of the plantain farmers

2. Technical and economic characteristics of techniques currently being used

- Source, cost and treatment of planting material
- Equipment and farm tools used
- Details of land acquisition
- Details of farm maintenance
- Other costs

3. Pests and diseases

- Problems encountered

4. Integrated pest and disease management

- Farmers' perceptions of techniques being developed on-farm (production and multiplication of pest-free planting material)
- Assistance required to facilitate adoption and dissemination of the techniques

In this paper, results for the latter part of the questionnaire (pests, diseases, and their management) are presented together with data for socio-economic characteristics, and source, cost and treatment of planting material.

Results and discussion

Socio-economic characteristics

Ninety-five farmers were interviewed of whom 65 had participated in on-farm trials in collaboration with IITA and MoFA since 1995 and 30 had not. The numbers of respondents from Nyinahin, Gyedu and Pramkese were 25, 44 and 26 respectively. The percentage of female participants in this study was 74%. In addition, women made up 77% of the farmers interviewed who are collaborating with IITA in on-farm trials. These data reflect the fact that women are often responsible for plantain production in Ghana and it is suggested that the development of integrated management strategies for plantain production and methods for technology transfer should take account of this result.

The highest percentage of farmers was in the 40 and over age group (71.6%) while 28.4% of participants were between the ages of 20 and 39 and only 8.4% of the farmers were in the 20-29 age group. This lack of younger plantain farmers is perhaps due to problems with land acquisition, capital or the availability of more profitable occupations. Moreover, if educated at a secondary level, villagers tend to move on to higher education or to towns and cities to learn a trade (Schill *et al.* 1997). Generally, the farmers interviewed were very experienced, having spent approximately 20 years in farming and plantain production. Sixty percent of the farmers interviewed had some form of formal education while the remainder had no formal education at the secondary, commercial or technical level.

Planting material

In Gyedu, only 31.8% of farmers were able to obtain their planting material needs entirely from their old farms. The remainders were obliged to supplement their own supplies of planting material by purchasing suckers. Similarly, 80% of farmers in Nyinahin and 53.8% of farmers in Pramkese had to purchase at least some of their planting material, if not all. Various difficulties in obtaining planting material were expressed by 75%, 72% and 42.3% of farmers at Gyedu, Nyinahin and Pramkese, respectively. Problems included limited availability of suckers for sale, particularly in large quantities, inability to pay prevailing prices for suckers, poor sucker production on-farm, unreliable suppliers and the necessity to travel long distances to purchase suckers. At the time of the study (May 1998), the cost of planting material was between 12.000 and 20.000 Ghanaian Cedis for 100 suckers, representing an approximate cost of between 120.000 and 200.000 Ghanaian Cedis (US$52-86) per hectare (average area of farmland cultivated for plantain in the villages studied). These results indicate that costs for individual farmers could be reduced if they were able to increase their own production of planting material, either through the use of nurseries or improved sucker production on their farms. For example, it was shown from on-farm trials (Mensah-Bonsu *et al.,* these proceedings) that sucker production could be doubled through the use of clean planting material and improved management practices.

In Gyedu, the majority of farmers said that they did not treat suckers prior to planting them. Nevertheless, 34.1% of farmers treated all their suckers by paring in order to remove nematodes and weevils, and 6.8% farmers pared some of their suckers, such that 40.9% farmers in the village are using the paring technique (Figure 1). This result indicates a notable shift in farming practices since 1993, when a participatory rural appraisal (PRA) (Schill *et al.* 1997) reported that farmers in Gyedu did not treat suckers apart from removing obvious signs of rotting. Similar results were obtained in Pramkese, while in Nyinahin the majority of farmers (52%) reported that they pared their suckers.

All of the farmers collaborating with IITA have had the opportunity to treat their suckers using a hot water tank. At present, this process is conducted under the supervision of MoFA staff.

In addition to community nurseries that were established in 1997 and 1998 with technical backstopping and resources from IITA and MoFA, one farmer in each village has individually adopted the nursery scheme to multiply clean material. In Gyedu, a farmer who had a plantain nursery in 1997, this year trained two neighbours so that they

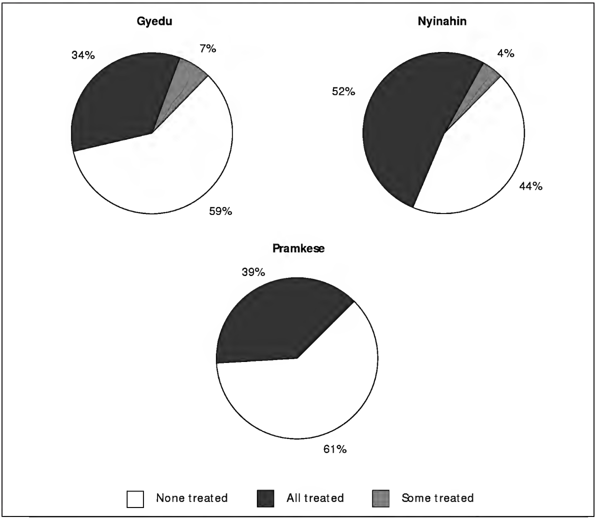


Figure 1. Percentage of farmers paring plantain suckers prior to planting at three villages in Ghana.

produced nurseries of 1200 and 600 suckers (sufficient to plant 1 ha and 0.5 ha of farmland, respectively).

Pests and diseases

The majority of farmers (>80%) in each village reported that they were able to detect pest and disease attack on plantain. Although they did not necessarily know the causal organisms, farmers indicated their awareness of pest and disease damage by describing the following symptoms: toppling, lodging, death of heart leaves, unusual production of numerous suckers after death of the mother plant, premature drying of the foliage, dark spots on the fruits, stunted plant growth, delayed flowering, poorly developed bunches, presence of insect pests around the base of uprooted plants and rotting inside the pseudostem. Most of the farmers (>70%) in each of the villages stated that pests and diseases were major constraints to plantain production, resulting in a considerable reduction in yield. The percentage of farmers who indicated that the use of suckers from old farms can act as a source of pest attack was 44%, 7.7% and 11.4% in Nyinahin, Pramkese and Gyedu respectively. The remainder of farmers attributed pest and disease attack to pests in the soil (termites, black ants and other insects), irregular weeding, or did not know. For Nyinahin, this result represents good progress since the PRA in 1993 (Schill *et al.* 1997), when farmers were generally unaware that pests could be transmitted via planting material from old farms. In the other villages, however, the result suggests that farmers are still not fully aware of the importance of clean planting material, and that further education is necessary.

Integrated pest and disease management

All of the farmers interviewed were aware that a farmers' group in the village was working together with some organisations to improve plantain production. In each village, farmers were asked for their opinions regarding the following practices that are being developed on-farm: paring and hot water treatment as methods for the production of clean planting material, and nursery production as a technique for rapid multiplication of clean planting material. It emerged that positive feedback far outweighed negative comments.

Paring was generally considered to be a fast, simple way of producing clean suckers which resulted in good yield, reduced toppling and lodging, and sustained production for at least two years. The method provides an easily adoptable alternative to hot water treatment and has the advantage of reducing sucker weight prior to transportation (usually by head load) to the field. On the negative side, one farmer complained that paring was too time-consuming for a large quantity of suckers.

From the results of on-farm trials that they had seen on their own or neighbours' farms, farmers were impressed by the following features of hot water treatment: pests eliminated from planting material, fast plant growth and early flowering, reduced plant toppling, improved yields and sustained plantation life. Some farmers stated, however, that they did not have the necessary equipment to undertake hot-water treatment, they had inadequate knowledge of the technique or that it was awkward to transport suckers for treatment and then to the farm for planting. In the three villages studied, the problem of equipment has been alleviated since farmers now have access to a community hot water tank, while education is provided through field days in which interested farmers have the opportunity to learn from trained farmers, MoFA staff and IITA personnel. The problem of equipment would apply to other areas where tanks are not available, although it has been reported that some farmers improvise, for example using a large container as a tank and the melting point of candle wax as a temperature check (S. Adjei-Nsiah and F. Brentu, pers. comm.).

Nursery production was seen to provide a plentiful supply of clean planting material so that suckers do not have to be purchased. In addition, one farmer observed that the nursery could be planted during the dry season (if a water source was available) or the rainy season. One farmer complained, however, that the nursery process was laborious, while others said it was difficult to find a suitable location with water.

The general impressions of the farmers were that the new management strategies for plantain production are good, effective in reducing pest and disease attack and increasing plantain output. Members of the farmer groups made the following general comments:

"These new management techniques enable one to prolong the life span of the plantain farm from one year to about three years."

"Plantain can survive on the farm for several years before dying off, unlike previous years where the plant dies off after one harvest."

"Have been able to increase plantain output through the new management techniques and was able to do it alone."

"Good and there is no difference in the taste of plantain fruits."

"Methods are very good; able to save cost of acquiring chemical to control pest."

Farmers who have not been involved in collaborative trials made the following comments:

"Results seen were impressive: high output."

"Inspired by adopters."

"Impressed about more suckers being obtained through the split corm method."

"Want to compare the three methods with the old system."

From Table 1 it can be seen that for the majority of farmers (>75%) in each of the villages, paring was the preferred method for adoption. Moreover, more than half the participants in Nyinahin and Gyedu indicated that they were interested in undertaking nursery production, while more than a third showed interest in the hot-water treatment. In Gyedu and Nyinahin, approximately 40% of farmers said they intended to adopt one strategy, while the remainder indicated that they would adopt two or three strategies. The vast majority of farmers in Pramkese (92.3%), however, were interested in adopting only one strategy. In general, farmers in Gyedu were the most enthusiastic regarding the adoption of new management strategies, closely followed by Nyinahin and then Pramkese, probably because Gyedu is a area of particular importance for plantain production (Schill *et al.* 1997).

Table 1. Farmer preferences for adoption of integrated pest management strategies at three villages in Ghana.

	% farmers with preferences for different management strategies		
Strategy	**Nyinahin**	**Pramkese**	**Gyedu**
Paring	76.0	84.6	95.5
Hot water treatment	36.0	3.8	38.6
Nursery production	52.0	15.8	54.5
One method	40.0	92.3	47.7
Two methods	32.0	7.7	15.9
Three methods	20.0	0.0	36.4
Undecided	8.0	0.0	0.0

Farmers were asked what assistance they deemed necessary to facilitate the adoption of the techniques developed with respect to resources and education. In addition to requests for specific tools, farmers frequently stated credit facilities, treated suckers, hot-water tanks and land, as resources required. In general, farmers believed that provision of these resources should come from IITA, the government, or non-governmental organisations. With respect to education, farmers in all of the villages were impressed with the training methods used to date (farmer-participatory trials, farmer training days and technical assistance in collaboration with MoFA and IITA) and suggested that this should be continued. In Nyinahin, the farmers said that they needed one to two years of contact with trainers. Some indicated that after this period, local farmers should be trained to take over, while others felt the need for institutional support. In Pramkese, farmers suggested training periods of between one week and two years, while in Gyedu, it was considered that training should be continuous.

Conclusions

A questionnaire conducted at three villages in Ghana indicated that farmers are aware of methods available for the production and rapid multiplication of clean planting material and understand that use of the techniques can result in improvements in plantain production with respect to yield and plantation life. Paring of suckers, which is a simple, low cost technique, was particularly popular and has already been adopted by at least 40% of the plantain farmers in each of the villages studied. Nursery production and hot water treatment were also considered to be practices worthy of adoption, particularly by farmers in Nyinahin and Gyedu. These findings represent progress since 1993 when farmers were unaware that infested planting material was the main cause of pest attack on plantain and planting material treatment was rarely undertaken.

While the introduction of new management practices has been successful in the three villages studied, the mechanism needed for widespread technology transfer requires further consideration. It was clear from discussions with farmers that they are unlikely to adopt a new management practice unless they have tried the technique for themselves and seen positive results or learned from other farmers by example. This finding endorses the farmer field school concept in which farmers in a number of locations can learn through experimentation over a period of time at no cost to themselves.

Acknowledgments

Funding for this research was provided by the *Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung* (BMZ), Germany.

References

Colbran R.C. 1967. Hot-water tank for treatment of banana planting material. Queensland Agricultural Journal 93: 353-354.

Karikari S.K. 1971. Problems of plantain (*Musa paradisiaca* Linn.) production in Ghana. Ghana Farmer XIV(2): 52-56.

Mensah-Bonsu A., K.R. Green, S. Adjei-Nsiah, E.K. Andah & K. Afreh-Nuamah. 1998. Economic analysis of integrated crop management strategies for plantain production in Ghana. (These proceedings).

Schill, P. 1997. Assessment and control of biotic plantain pests and diseases. BMZ Report. 55 pp.

Schill P., C.S. Gold & K. Afreh-Nuamah. 1996. Assessment and characterization of constraints in plantain production in Ghana as an example for West Africa *in* Plantain and Banana Production and Research in West and Central Africa (R. Ortiz & M.O. Akoroda, eds). Proceedings of a Regional Workshop held at High Rainfall Station, Onne, Rivers State. IITA, Nigeria. Ibadan, Nigeria. vii + 166 pp.

Schill P., K. Afreh-Nuamah, C.S. Gold, F. Ulzen-Apiah, E. Paa Kwesi, S.A. Peprah, & J.K. Twumasi. 1997. Farmers perception of constraints in plantain production in Ghana. Plant Health Management Research Monograph No. 5. IITA, Ibadan, Nigeria. 41 pp.

Seshu-Reddy K.V., A.M. Koppenhöffer & B. Uronu 1991. Cultural practices for the control of the banana weevil. Pp. 140-146 *in* Biological and Integrated Control of Highland Banana and Plantain Pests and Diseases (C.S. Gold and B. Gemmill, eds). IITA, Ibadan, Nigeria.

Copyrighted material

Economic analysis of integrated crop management strategies for plantain production in Ghana

A. Mensah-Bonsu[1], K.R. Green[2],
S. Adjei-Nsiah[2], E.K. Andah[1] and K. Afreh-Nuamah[3]

Résumé – Stratégies de gestion intégrée de la culture pour la production de banane plantain au Ghana: analyse économique

Un projet en cours au Ghana a pour but d'intégrer des stratégies de lutte contre les ravageurs et des pratiques culturales améliorées adaptées aux cultivateurs de bananier plantain à faible niveau de ressources et pouvant être appliquées pour inverser les baisses constatées de rendement et de durée de vie de la plantation. Des essais réalisés en milieu réel sont en cours trois sites au Ghana pour étudier les effets de l'utilisation de matériel de plantation sain et d'une gestion améliorée sur la croissance et le rendement du bananier plantain. L'analyse économique a été réalisée en même temps que les essais sur deux sites afin de déterminer si les stratégies proposées sont intéressantes. Les résultats ont montré que l'utilisation de rejets traités à l'eau chaude allié à des pratiques de gestion améliorée et aux cultures associées donnent des rendements meilleurs que les pratiques traditionnelles. La stratégie de gestion a été rentable sur une période de trois ans et a permis une rentrée de 2,99 Million de Cedis/ha (1294 US$), soit un accroissement approximatif de 1,1 Million de Cedis/ha (475 US$) par rapport à la méthode utilisant du matériel végétal non traité dans le cadre de pratiques culturales traditionnelles.

Abstract

An on-going project in Ghana aims to develop integrated management strategies that are appropriate for resource-poor plantain farmers and can be applied to reverse the reported decline in plantain yields and plantation life. An on-farm trial was established at three sites in Ghana to study the effects of clean planting material and improved management practices on the growth and yield of plantain. Economic analysis was conducted in conjunction with the trial at two sites, to determine whether the strategies implemented were profitable. The results showed that the use of hot-water treated suckers together with improved management practices (regular weeding and optimum plant spacing) and intercropping, led to improved and sustained yields in comparison

---

[1] University of Ghana, Accra, Ghana

[2] IITA, Accra, Ghana

[3] Agricultural Research Station, Kade, Ghana.

with farmers'traditional practices. The management strategy was profitable over a three year period and adoption resulted in a return of approximately 2.99 million cedis/ha ($1294/ha), representing an increase of approximately 1.1 million cedis/ha ($475/ha) compared with the use of untreated material and traditional management practices.

Introduction

Plantain is a primary food crop in West and Central Africa and a key component of sustainable agricultural systems in densely populated, high rainfall zones. In Ghana, plantain is the fourth most important starch-staple after grains, cassava and yam and is the second most expensive starch staple in urban markets, reflecting a strong consumer demand and preference for the crop (Schill *et al.* 1997).

Despite the importance of plantain in Ghana, there has been a decline in production which has been attributed to several constraints including poor crop and soil management practices, inherent low soil fertility, reduced fallow periods, post-harvest losses, and a pest and disease complex (Karikari 1970). More recently, a participatory rural appraisal indicated that an inadequate supply of planting material was considered the major agronomic constraint by Ghanaian plantain farmers (Schill *et al.* 1997), while a diagnostic survey showed nematodes to be the major biotic constraint to plantain production (Schill *et al.* 1996). Farmers use whatever planting material is available and are often unaware that the suckers may be infested with nematodes and weevils which can lead to severe reductions in plantain yields and plantation life (Udzu 1998). Disinfestation of planting material can alleviate these problems but the crop may still not reach its yield potential if crop management is poor, particularly with respect to timely weeding (Schill 1997).

Techniques for the production and rapid multiplication of healthy plantain planting material, as well as improved cropping practices are being developed and tested on-farm in Ghana. For the determination of the costs and benefits associated with these techniques, economic analysis is being undertaken to ensure that interventions recommended in the future may be economically feasible for plantain farmers in Ghana.

This paper describes the economic analysis of techniques used for an on-farm trial established in 1995 to study the influence of planting material treatment and crop management practices on plantain production. In particular, the analysis focused on estimation of the returns to the farmer following adoption of new production strategies and on estimation of the increase in returns necessary to compensate for learning and changing to new production techniques.

Methods

Trial design

The trial, conducted at four sites in Ghana, comprised four treatments with five replicates (farms) per site. In this paper, data for the farms in Nyinahin village (Ashanti

Region) and Gyedu village (Brong Ahafo Region) are presented. Each farm was divided into four plots of 0.1 ha and the treatments were assigned at random to the plots. The treatments evaluated were:

- Farmers'plantain planting materials (untreated), intercropped under farmer's management
- Hot water-treated planting materials intercropped under farmer's management
- Hot water-treated planting materials sole-cropped under researcher's management
- Hot water-treated planting materials intercropped under researcher's management.

Planting materials were of the widely available local cultivar, Apantu-pa (false horn). One hundred suckers were planted in each plot. For treatments 2, 3 and 4, planting materials were pared by removing roots and the outer corm layers to a depth of 0.3 cm, and treated in hot water (55°C, 20 min) to eliminate nematodes and weevils (Colbran 1967, Seshu-Reddy *et al.* 1991). Farmer's management practices were characterized by traditional planting and weeding methods whereby plantain was planted at a spacing of approximately 2 x 2 m (not in lines). Intercrops (maize and cocoyam) were not planted in lines and weeding was done when labour was available and could be afforded. Researchers'management practices were characterized by plantain spaced at 3 x 3 m, with the intercrops for treatment 4 planted in lines (maize, 0.75 x 0.75 m: cocoyam, 1.5 x 1.5 m). In addition, weeding was undertaken as required, for example once per month for the first six months or until the canopy had developed and the intercrop harvested, then once every six to eight weeks depending on the rainfall. Researchers' management was undertaken at five farms per site during 1995 and 1996 but this was reduced to three farms per site in 1997, as the experiment was nearing completion.

Analytical methods

The ex-post evaluation technique was used to assess the returns from the different plantain production strategies (treatments) tested on-farm. The economic analysis was not designed to calculate the overall research and development costs for the techniques being tested. Therefore, costs for the researcher-managed plots incorporated expenses for items such as planting material, on-farm maintenance and production (as for the farmer-managed plots) but excluded expenses such as the cost of a research vehicle, salaries, laboratory facilities etc.

In assessing the benefits due to the integrated management strategies, the area and output of plantain for the different treatments was estimated. The value of output was estimated at farm gate prices. The value of the plantain fruit was calculated according to the number of bunches produced per treatment, since the crop is marketed by bunch rather than by weight in the areas studied. In addition, the number and value of suckers produced from each plot was estimated, since suckers are either sold or kept by the farmer for subsequent use as planting material. For plots where intercrops had been planted, the value of the other crops was estimated and included as part of the benefit from the management strategy. The costs and benefits from the trial were estimated from 1995 to 1997 (a period which included harvest of the intercrops, and the first and second plantain crops) and compounded to the present values using the appropriate interest rates. The economic viability of each production strategy was then determined.

Measures of returns

Two measures of returns were calculated for the ex-post evaluation of the production strategies (Gittinger 1982):

1. The Benefit-Cost ratio (B/C) which is defined as the ratio of the present value of benefits from a management strategy to the present value of the flow of expenditures. The Benefit-Cost ratio was expressed as:

$$B/C = \sum_{t=1}^{t=n} (1+r)^t B_{jt} / \sum_{t=1}^{t=n} (1+r)^t C_{jt}$$

2. The Net Present Value (NPV) which is defined as the present value of the net cash flow from a management strategy. The NPV was expressed as:

$$NPV = \sum_{t=1}^{t=n} (1+r)^t (B_{jt} - C_{jt})$$

where:

B_{jt} = benefit from a strategy 'j' in year 't'
C_{jt} = cost of a strategy 'j' in year 't'
t = 1, 2 – – – n
n = number of years from the present study year
r = interest (compound) rate.

The extra returns received from changing from the traditional method of plantain production to a new improved method was estimated as the compensation to the farmer. This was calculated for treatments 2 (treated material, farmer's management with intercropping) and 4 (treated material, researcher's management with intercropping) compared with treatment 1 (untreated material, farmer's management with intercropping).

A plantain production strategy was considered to be economically viable if it had a B/C of greater than one and a positive NPV, at appropriate rates of capital. Greater consideration was, however, given to the NPV, since it is the preferred measure of project worth choosing among mutually exclusive projects or project options (Gittinger, 1982).

Data collection

Data were obtained from the researchers, extension staff (Ministry of Food and Agriculture, Ghana) and farmers involved with the trial and from a farm market survey.

Farm level expenditures for each treatment were structured to include:

- Quantity of suckers required (treated or untreated) and their cost,
- Labour used (family labour, hired labour) and wage rates,
- Number of weedings per year and time taken to weed,
- Land/plot size and rent,

- Land preparation costs,
- Planting costs,
- Transportation costs,
- Other inputs and farm maintenance costs.

For each treatment, outputs were calculated based on the quantity and value of intercrops harvested, plantain bunches harvested and suckers produced.

Results and discussion

Weeding requirements

Table 1 shows that the frequency of weeding for the on-farm trials was higher for the researcher-managed plots than for the farmer-managed plots, while the time taken to complete weeding was the same for all treatments (two days). In general, weeding was undertaken more frequently on the researcher-managed plots (treatments 3 and 4) at Gyedu compared with Nyinahin. This was necessary because the fields in Gyedu had been fallow for only 3-5 years and therefore tended to be weedier, compared with farms in Nyinahin that had been fallow for 7-10 years. For the same reason, farmer-managed plots (treatments 1 and 2) were also weeded more frequently at Gyedu in the first season (1995), which represented the most important time for weeding, in order to prevent young plantain plants from being out-competed. It seems that farmers may have been influenced by researchers'management practices in 1995 and 1996, since it has been reported that in general, farmers weed their plantain plots a maximum of four times per year (Schill *et al.* 1997). In 1997, however, there was a trend for the weeding frequency

Table 1. Weeding frequencies for treatments[a] tested on-farm at Nyinahin and Gyedu (1995-1997).

	Mean number of weedings per farm per year[bc]			
Site / Year	**Treatment 1**	**Treatment 2**	**Treatment 3**	**Treatment 4**
Nyinahin				
1995	4	4	6	6
1996	6	6	8	8
1997	3 (2)[d]	4 (3)	6 (3)	6 (3)
Gyedu				
1995	5	5	8	8
1996	5	5	9	9
1997	2 (3)	2 (3)	6 (3)	6 (3)

[a] Treatment 1: Untreated material, farmer's management, intercropping.
Treatment 2: Treated material, farmer's management, intercropping.
Treatment 3: Treated material, researcher's management, sole-cropping.
Treatment 4: Treated material, researcher's management, intercropping.

[b] Means in whole numbers.

[c] Each weeding took 2 man-days to complete.

[d] Numbers in parentheses indicate number of farms used to calculate mean instead of total of five farms.

to decrease in farmer-managed plots, since these plots were not yielding well and farmers did not think it worthwhile to continue plot maintenance.

Plantain yield and sucker production

The number of plantain suckers and bunches produced for the plant crop (1996) and first ratoon (1997) are shown in Tables 2 and 3. During 1996, the number of bunches produced per farm was lowest for treatment 1, followed by treatment 2 and then treatments 3 and 4. In Nyinahin, more than double the number of bunches were harvested from plots with treated materials and researcher's management (treatments 3 and 4), compared with plots with untreated material and farmer's management (treatment 1). In Gyedu, the difference between treatments was not so marked.

Table 2. Number of plantain suckers produced from treatments tested on-farm at Nyinahin and Gyedu (1996-1997).

	Mean number of suckers produced per farm per year			
Site / year	Treatment 1	Treatment 2	Treatment 3	Treatment 4
Nyinahin				
1996	106.3	192.7	339.2	276.3
1997[a]	44.0 (2)[b]	91.7 (3)	189.3 (3)	144.0 (3)
Gyedu				
1996	240.4	254.0	400.4	390.8
1997[a]	96.0 (3)	108.7 (3)	203.3 (3)	191.7 (3)

a Estimates of sucker production based on ratio of 1996 yield: 1997 yield, as sucker data was not collected in '97.

b Numbers in parenthesis indicate the number of farms used to calculate the mean instead of total of five farms.

Table 3. Number of plantain bunches produced from treatments tested on-farm at Nyinahin and Gyedu (1996-1997).

	Mean number of bunches produced per farm per year			
Site / year	Treatment 1	Treatment 2	Treatment 3	Treatment 4
Nyinahin				
1996	25.7	46.5	59.8	57.7
1997	13.5[a] (2)[b]	26.3[a] (3)	35.0 (3)	35.0 (3)
Gyedu				
1996	35.0	38.6	44.4	50.4
1997	20.0[a] (3)	22.3[a] (3)	27.3 (3)	36.3 (3)

a Estimates of bunch production based on ratio of 1996 yield: 1997 yield for treatments 3 and 4, since plots for treatments 1 and 2 had been abandoned.

b Numbers in parentheses indicate the number of farms used to calculate the mean instead of total of five farms.

Treatment 1 yielded better in Gyedu compared with Nyinahin perhaps due to better weed management at an early stage in plant growth. Similarly, farms in Gyedu showed markedly higher levels of sucker production compared with Nyinahin for all treatments. At both sites, sucker production was lowest for treatment 1, followed by treatments 2, 4 and 3. These results show clearly that hot water treatment and improved crop management practices have positive effects on plantain production.

For 1997, the number of bunches produced for treatments 3 and 4 ranged between 58.5-72.0% of the number of bunches harvested in 1996. It is also worthwhile noting that at farms where maintenance has been continued, treatments 3 and 4 are still yielding in 1998. Plots for treatments 1 and 2 were, however, largely abandoned by the farmers in 1996 because of low bunch weight or plant toppling due to root damage by nematodes. Since data was not available for plots 1 and 2 (plots inaccessible), estimates are presented based on the ratio of 1996 yield to 1997 yield for treatments 3 and 4. Similarly, estimates are also presented for sucker production in 1997.

Costs and benefits

Results of the economic analysis are presented in Ghanaian Cedis where US$1 is currently equivalent to 2310 Cedis.

The cost of plantain production varied according to management strategy (Table 4), due largely to differences in the costs of sucker type and weeding. Untreated material cost 50.00 Cedis per sucker, while the treated material was valued at 200.00 Cedis per sucker at the start of the on-farm trials in 1995. Farmer's management practices using untreated materials was clearly the cheapest management strategy (treatment 1), due to lower costs for planting materials and lower weeding frequency. For all treatments, production costs decreased by approximately 50% in the second year of production since there was no outlay for land preparation, planting or planting material. For the farmer-managed plots there was a further reduction in costs in 1997 that was not observed in researcher-managed plots, due to the reduction in weeding frequency by farmers. Costs for Nyinahin were higher in the first year compared with Gyedu, perhaps due to differences in land preparation expenses, but were similar in subsequent years.

Quantifiable benefits obtained from the plantain production included the sale value of the fruit, suckers and intercrops produced, at the farm gate price (Table 4). Benefits recorded for the first year of the trial were due to the sale of intercrops, therefore the benefit from treatment 3 (sole-cropping) was nil for all farms. On average, the benefits from the researcher-managed plots in 1996 (approx. 1.1 million Cedis/ha) were almost double those obtained from farmers'plots with untreated material, while farmers'plots with treated material gave intermediate benefits, thus reflecting production differences. For treatments 2, 3 and 4, the benefits were similar at each site while for treatment 1, the benefit at Gyedu was approximately 50% higher than at Nyinahin, perhaps due to better management. In 1997, relatively high benefits were still obtained for treatments 3 and 4. In particular, the benefit for treatment 4 at Gyedu was 98% of that obtained in 1996, representing over 1 million Cedis/ha.

Table 4. Estimation of the average costs and benefits obtained from treatments (T) tested on-farm at Nyinahin and Gyedu (1995-1997).

	Average cost for a treatment (Cedis per 0.1 ha)				Average benefit for a treatment (Cedis per 0.1 ha)			
Site/year	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Nyinahin								
1995	66,800	82,300	85,800	88,300	76,800	102,000	0	102,200
1996	23,200	23,200	30,400	30,400	35,514	96,478	117,184	110,502
1997	18,000	24,000	36,000	36,000	31,400	61,833	88,933	84,400
Gyedu								
1995	44,083	59,167	62,083	64,750	78,233	78,233	0	78,233
1996	25,000	25,000	36,000	36,000	75,232	82,080	103,072	111,904
1997	18,000	18,000	30,000	30,000	59,600	66,700	85,333	110,000
Farm average								
1995	55,442	70,734	73,942	76,525	77,516	90,116	0	90,216
1996	24,100	24,100	33,200	33,200	65,189	89,279	110,128	111,203
1997	18,000	21,000	33,000	33,000	45,500	64,266	87,133	97,200

Estimation of returns

The estimation of returns from each management strategy tested on-farm is shown in Table 4. At Nyinahin, the Net Present Value indicated that the use of treated suckers while maintaining traditional cropping practices (treatment 2) was a profitable exercise, giving a net return of approximately 2 69 million Cedis /ha. The use of treated material together with improved management practices and intercropping (treatment 4) was even more profitable, giving a net return of 2.81 million Cedis/ha. In contrast, the use of treated material with improved management but sole-cropping (treatment 3) was not economically viable, making a loss of 26,880 Cedis/ha, due largely to absence of income in the first season. A similar pattern was observed in Gyedu, although returns were higher for treatments 1, 3 and 4 such that treatment 3 made a slight profit 317,310 Cedis/ha while treatment 4 gave the highest return of approximately 3 17 million Cedis/ha. The higher returns in Gyedu were due partly to lower costs compared with Nyinahin in 1995 and higher benefits for treatments 1 and 4. The Net Present Value (present value of profit) method indicated that, on average, all of the different management strategies tested were economically viable for plantain production, with treatment 4 giving the highest net return followed by treatments 2, 1 then 3. From the Net Present Value selection criterion, the use of treated material together with improved management and intercropping (giving the highest return per hectare) is recommended for adoption by plantain farmers.

The estimated Benefit Cost Ratios (BCRs) for the different management strategies at the two study sites confirmed that all the strategies were profitable (BCR>1). It is unlikely, however, that the estimated BCR of 1.04 (1.04 Cedis return per 1.00 Cedis cost incurred) for the sole-cropping strategy would provide the necessary incentive for this

Table 5. Summary of estimated returns to treatments tested on-farm at Nyinahin and Gyedu (1995-1997).

		Benefit in Cedis[a] per 0.1 ha			
Site	Measure[b]	Treatment 1	Treatment 2	Treatment 3	Treatment 4
Nyinahin	NPV	117,017	268,827	-2,688	280,789
	BCR	1.42	1.80	1.00	1.73
Gyedu	NPV	269,965	248,634	31,731	316,521
	BCR	2.27	1.96	1.10	2.00
Farm average	NPV	193,491	258,730	14,520	298,655
	BCR	1.79	1.87	1.04	1.85

a The prevailing lending rate (interest rate) for loans in the agricultural sector is between 40-45%. The peak interest rate of 45% was used as the compound factor to calculate the NPV and BCR.

b NPV: Net present value.
BCR: Benefit cost ratio.

strategy to be considered for adoption by farmers, when use of untreated material and traditional weeding practices (treatment 1) gave a higher BCR of 1.79.

Estimation of compensation

The increase in return to a farmer to compensate for the costs of learning and changing to new production techniques were estimated for two situations: firstly, where the farmer adopted the treated planting material but maintained his usual crop management practices for planting and weeding (Table 6); secondly, where the farmer incorporated treated planting material and new management practices in his/her production (Table 7).

From Table 6, it can be seen that farmers who used treated suckers but maintained traditional management practices in Nyinahin were compensated with a present value of profit of 1.52 million Cedis/ha and a net benefit of 3.71 Cedis for every 1.00 Cedis spent. In contrast, at Gyedu it was not worthwhile for farmers to adopt the use of treated suckers with traditional weeding practices (loss of 213,300 Cedis/ha compared with farmers material, farmers management). This result can be explained by the fact that there was little difference in yields for treatments 1 and 2 at Gyedu, due to relatively good management practices, but the use of treated suckers incurred extra costs for treatment 2. For the two sites combined, there was a compensation of 652,400 Cedis/ha and a net incremental benefit of 2.28 Cedis for every 1.00 Cedis spent, to a farmer using treated suckers while maintaining normal weeding practices, indicating that this strategy was worth adopting.

At Nyinahin, the compensation to a farmer using treated suckers and improved management practices with intercropping, was approximately 1.64 million Cedis/ha, compared with 465,570 Cedis/ha in Gyedu. On average, there was a compensation of 1.1 million Cedis/ha with a BCR of 2.08.

Comparing the estimated compensation for the two different strategies for the combined sites, the adoption of treated material and improved weeding is most

Table 6. Summary of estimated compensation (incremental profit) for adopting the use of treated plantain suckers while using traditional weeding practices at on-farm sites in Nyinahin and Gyedu.

Site	Measure	Benefit[a] in Cedis per 0.1 ha
Nyinahin	Net present value	151,810
	Benefit cost ratio	3.71
Gyedu	Net present value	-21,330
	Benefit cost ratio	0.54
Farm average	Net present value	65,240
	Benefit cost ratio	2.28

a The prevailing lending rate (interest rate) for loans in the agricultural sector is between 40-45%. The peak interest rate of 45% was used as the compound factor to calculate the NPV and BCR.

Table 7. Summary of estimated compensation (incremental profit) for adopting the use of treated plantain suckers and improved management practices at on-farm sites in Nyinahin and Gyedu.

Site	Measure	Benefit[a] in Cedis per 0.1 ha
Nyinahin	Net present value	163,773
	Benefit cost ratio	2.53
Gyedu	Net present value	46,557
	Benefit cost ratio	1.45
Farm average	Net present value	109,515
	Benefit cost ratio	2.08

a The prevailing lending rate (interest rate) for loans in the agricultural sector is between 40-45%. The peak interest rate of 45% was used as the compound factor to calculate the NPV and BCR.

profitable on the basis of the NPV criterion, while the adoption of treated material and traditional weeding strategy is most profitable from the BCR criterion. Given, however, that the Net Present Value is the preferred measure of project worth for choosing among mutually exclusive projects or project options (Gittinger, 1982), it is considered that the use of treated suckers, improved management and intercropping would be the most profitable strategy to recommend to farmers.

Conclusions

Results from on-farm trials indicated that the use of pest-free planting material, together with regular weeding, optimum plant spacing and intercropping, resulted in sustained higher yields and improved sucker production compared with traditional production practices. Economic analysis has shown conclusively that these agronomic benefits translate into profits over a period of at least three years (estimated compensation of 1.1 million Cedis/ha), suggesting that such practices can be recommended to farmers for adoption.

Acknowledgments

Funding for this research was provided by the *Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung* (BMZ), Germany.

References

Colbran R.C. 1967. Hot-water tank for treatment of banana planting material. Queensland Agricultural Journal 93: 353-354.

Gittinger P.J. 1982. Economic Analysis of Agricultural Projects. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London. Pp. 297-361, 373, 432.

Karikari S.K. 1971. Problems of plantain (*Musa paradisica* Linn.) production in Ghana. Ghana Farmer XIV(2): 52-56.

Schill P. 1997. Assessment and control of biotic plantain pests and diseases. BMZ Report. 55 pp.

Schill P., C.S. Gold & K. Afreh-Nuamah. 1996. Assessment and characterization of constraints in plantain production in Ghana as an example for West Africa. *in* Plantain and Banana Production and Research in West and Central Africa (R. Ortiz & M.O.Akoroda, eds). IITA, Ibadan, Nigeria. vii + 166 pp.

Schill P., K. Afreh-Nuamah, C.S. Gold, F. Ulzen-Apiah, E. Paa Kwesi, S.A. Peprah, S.A. & J.K. Twumasi. 1997. Farmers perception of constraints in plantain production in Ghana. Plant Health Management Research Monograph No. 5. IITA, Ibadan, Nigeria. 41 pp.

Seshu-Reddy K.V., A.M. Koppenhöffer & B. Uronu. 1991. Cultural practices for the control of the banana weevil. Pp. 140-146 *in* Biological and Integrated Control of Highland Banana and Plantain Pests and Diseases (C.S. Gold and B. Gemmill eds). IITA, Ibadan, Nigeria.

Udzu A. 1998. Study of the effects of banana weevil and nematode infestation on the growth and yield of plantain (*Musa* AAB) in Ghana. M. Phil Thesis, University of Ghana, Legon. 83 pp.

Copyrighted material

Household decision-making role in backyard banana and plantain production in the Nsukka agro-ecological zone of south-eastern Nigeria

A.R. Ajayi and K.P. Baiyeri

Résumé – Les cultures bananières de case de la zone agroécologique de Nsukka, dans le sud-est du Nigeria : le rôle du ménage dans la prise de décision
La majeure partie de la production de bananiers et bananiers plantain au sud-est du Nigeria est entre les mains des ménages ruraux. Une proportion élevée de ces cultures est établie dans les jardins de case. La culture de case de bananiers et bananiers plantain comprend différentes opérations culturales, qui font intervenir la prise de décision des ménages. Les objectifs de cette étude étaient en particulier : 1) de déterminer les raisons principales de la culture bananière de case dans la zone agroécologique de Nsukka du sud-est du Nigeria ; 2) de déterminer la préférence dans la production de bananiers et bananiers plantain chez les cultivateurs de Musa *; 3) d'examiner le rôle du ménage dans la prise de décision pour ce type de culture de case, et 4) d'évaluer le potentiel d'adoption des cultivars améliorés de bananiers et bananiers plantain chez les cultivateurs de* Musa*. Les données de l'étude ont été collectées auprès de 126 cultivateurs de* Musa *selon un programme d'entretiens structurés. Des outils statistiques tels que les pourcentages et les valeurs moyennes ont été utilisés pour l'analyse des données. Les résultats révèlent que 95,2 % des paysans se sont lancés dans la production de* Musa *dans leurs jardins de case principalement parce qu'ils constituent une source de nourriture pour les membres de leur maisonnée. Environ 14 % des paysans cultivent seulement des bananiers (sur un total de 82 parcelles); 31,7 % cultivent seulement des bananiers plantain (sur un total de 424 parcelles); et 54 % cultivent à la fois bananiers et bananiers plantain (sur un total de 1487 parcelles). Le nombre moyen de parcelles par paysan est de 16. Les maris ont un rôle plus important dans la prise de décision que leurs épouses pour certains aspects tels que la mise en place de la culture, décidant de l'endroit où les rejets doivent être plantés*

University of Nigeria, Nsukka, Nigeria.

dans le jardin, de l'acquisition des rejets, de la plantation des rejets, de la lutte contre les ravageurs et les maladies, du tuteurage, de l'enlèvement des souches après récolte et de la transplantation des rejets. En revanche, ce sont principalement les épouses qui prennent les décisions dans des domaines tels que l'application d'engrais (déchets ménagers), la reconnaissance des fruits mûrs, l'enlèvement des feuilles sèches proches du sol et la surveillance des feux (en particulier pendant la saison sèche pour la prévention des incendies), la commercialisation des régimes et des feuilles récoltés. La majorité (76,2 %) des paysans utilisent les cultivars locaux de Musa *et le matériel de plantation (rejets) est acquis principalement auprès des autres paysans (77 %). Une forte proportion d'entre eux (85,5 %) n'est pas au courant de l'existence des cultivars améliorés de* Musa. *Environ 98 % des paysans accepteraient de planter les cultivars améliorés s'ils étaient faciles à obtenir.*

Abstract

The bulk of banana and plantain production in south-eastern Nigeria is in the hands of rural households. Most of these crops are established in backyard farms. Backyard banana and plantain production involves different cultural operations which entail the decision-making role of the households. The study was specifically designed to: (1) determine the primary reasons for backyard banana and plantain cultivation in the Nsukka agro-ecological zone of southeastern Nigeria; (2) determine banana and plantain production preference among Musa *growers in the study area; (3) examine the household decision-making role in backyard banana and plantain production in the study area; and (4) assess the adoption potentials of improved cultivars of banana and plantain among* Musa *growers in the study area. Data for the study were collected from 126* Musa *growers through the use of a structured interview schedule. Statistics such as percentages and mean scores were used in the data analysis. The findings revealed that 95.2% of the farmers embarked on backyard* Musa *production primarily because they served as a source of food to members of their households. About 14% of the farmers grew banana only (with a total of 82 stands); 31.7% grew plantain only (with a total of 424 stands); while 54.0% grew both banana and plantain (with a total of 1 487 stands). The mean number of plants per farmer was 16. The husbands played a larger decision-making role than their wives in certain aspects such as* Musa *cultivation initiation, dictating where the suckers were to be planted within the yard, procurement of suckers, planting of suckers, pest/disease control, staking, removal of stumps after harvesting and transplanting of suckers. On the other hand, the wives played a larger decision-making role than their husbands in areas such as manure (household waste) application, recognition of mature fruits, removal of dry leaves that are close to the ground and fire-tracing (especially, during dry season to prevent burning), marketing of harvested bunches and leaves. The majority (76.2%) of the farmers grew the local cultivars of* Musa *plants and their basic source of planting materials (suckers) was their fellow farmers (77.0%). Most (85.5%) were unaware of the existing improved* Musa *cultivars. About 98% of the farmers were willing to grow the improved* Musa *cultivars if they can be made readily available.*

Introduction

Banana and plantain (*Musa* spp.) are important food crops in the humid forest and medium-altitude zones of sub-Saharan Africa, providing more than 25% of the carbohydrates and 10% of the calorie intake for approximately 70 million people in the region. They form an integral component of the farming systems in these agro-ecological zones. In addition to being a staple food for rural and urban consumers, banana and plantain are an important source of rural income, particularly for the smallholders who produce them in compounds or home gardens. Banana and plantain have relatively high value products in common with most other horticultural crops. The gross value of their annual production in sub-Saharan Africa exceeds that of many other food crops such as maize, rice, cassava and sweet potato (Ortiz and Vuylsteke 1995).

In Nigeria, banana and plantain have always been an important traditional staple food for both the rural and urban populace. They serve as a source of revenue for smallholders who produce them both on compound farms, mixed farms and small-scale sole banana and plantain farms (Baiyeri 1996). Banana and plantain are crops that have diverse uses to millions of Nigerians (Phillips 1995).

Although banana and plantain produce fruit all year round, the main harvest in some highly populated regions, such as south-eastern Nigeria, occurs in the dry season (December-February). This coincides with the season of hunger when most other starchy staples are in short supply or difficult to harvest (Ortiz and Vuylsteke 1995).

Banana and plantain are generally produced in small fields under shifting cultivation and bush fallow, with yields declining rapidly after the first production cycle. They are also produced in intensively managed home gardens in which application of manure and household refuse ensures continuous high productivity for many years. These production systems have worked well in the past but they are now unable to produce sufficient banana and plantain fruits to meet the demand associated with rising population pressure (Ortiz and Vuylsteke 1995).

In most parts of south-eastern Nigeria, a great proportion of banana and plantain crops are established on compound farms. Hence, fertility is maintained by regular use of household refuse (organic fertiliser), with over 10 years-sustained productivity, while practising stand shifting (Arene 1995). Banana and plantain are grown mostly in compound farms in the region. Attempts to grow these crops in plantations some distance from the household have met with very little success. Part of the reasons for this difference in the performance of the crop in these two systems is the heavy organic manuring which takes place on compound farms as opposed to inorganic fertiliser which is mostly used in distant farms. This heavy organic manuring helps to improve the soil structure, thus, enhancing its ability to retain moisture over a long period of time. In Imo State for instance, annual production of banana and plantain is about 20.000 MT with an average yield of 14-15. ha^{-1} (Echibiri 1995).

The bulk of banana and plantain production in south-eastern Nigeria is in the hands of rural households whose members consume at least part of the crop and sell any surplus in the local markets (IITA 1986). According to Robinson (1996), banana and plantain are popular with small farmers for many reasons. They make good intercrops, providing diversity and potential crop stability. Production begins after 12 months and may last for up to 10 years, producing fruit the whole year round. They are healthy foods, which can outyield most tropical crops under optimal conditions of soil, climate and management. From a socio-economic viewpoint, banana and plantain are acceptable crops to grow, eat and sell, and they can also provide reliable family income and job opportunities.

The most important areas for examination in relation to intra-household decision-making and resource control are (1) responsibility for day-to-day farm management, (2) investment decisions in agricultural activities, and (3) choices about household consumption of agricultural commodities. Just as different family members have different paid and unpaid work responsibilities, so have they different rights and responsibilities for decision-making and allocation of non-labour resources among household enterprises. Sometimes these correspond to the labour allocation patterns or resource endowments, but often they do not. Many decisions involve more than one family member (McKee 1986).

The question therefore relates to the household decision-making role in backyard banana and plantain production in Nsukka agro-ecological zone of Southeastern Nigeria. What specific cultural operation(s) does a member of a rural household in Nsukka agro-ecological zone of south-eastern Nigeria perform in backyard banana and plantain production? Specifically, the study was designed to:

- determine banana and plantain production preference among *Musa* producers in the study area;
- determine the primary reason(s) for backyard cultivation of banana and plantain in the study area;
- determine the household decision-making role in backyard banana and plantain production in the study area; and
- determine the adoption potentials of improved cultivars of banana and plantain among *Musa* producers in the study area.

Methodology

Six out of seven Local Government Areas (LGAs) in the Zone were randomly selected for the purpose of the study. From each of the six LGAs, three communities were randomly selected, so that a total of 18 communities were involved in the study. From each of the 18 communities, seven households who were involved in backyard banana and plantain production were selected for the study. The head of each of the 126 (18 x 7) households was interviewed. The data were collected using a well-structured interview form. Copies of the interview form were used by the researchers and trained interviewers. Frequency distributions, percentages and mean scores were used in the data analysis.

Results and discussion

Primary reasons for backyard banana and plantain production in Nsukka agro-ecological zone of south-eastern Nigeria

Entries in Table 1 show that majority (95.2%) of the farmers practised backyard banana and plantain production because of their food value. Banana and plantain are important staple foods that are critical to the nutrition and economic well being of millions of people throughout the developing world (INIBAP 1992). According to IITA (1986), the bulk of bananas and plantains in Nigeria is in the hands of small farmers whose families consume at least part of the crop and sell any surplus in the local market to generate income. As shown in Table 1, about 67.0% of the farmers practised backyard banana and plantain production because of their income generating ability. The table also indicates that 46.8% of the farmers practised backyard banana and plantain cultivation mainly because they perceived that there would be effective and economic disposal of their household waste. Traditionally, banana and plantain are cultivated near the homestead where they generally receive ample supplies of organic matter from household refuse (IITA 1986). According to the table, 45.2% of the farmers planted banana and plantain in their backyard primarily to demarcate their land. One of the major problems among the rural farm-families is that of land encroachment. It is also evident from the table that banana and plantain were planted by the farmers (42.9%) to commemorate different events such as child births, deaths, and marriage ceremonies etc. Banana (in particular) was planted primarily for medicinal purposes by only 10.2% of the farmers. Apart from using banana as dessert and for culinary purposes, the stem pith is used for its medicinal value; especially for dissolving kidney stones and curing coughs and coated tongues (Singh and Chadha 1966, Ajayi 1998).

Banana and plantain production preference

Data in Table 2 show that majority of the farmers preferred cultivation of plantain to banana. It is also evident from the table that the farmers possessed a total of 1993 (= 16/household) *Musa* spp. plants, implying that the majority of farmers from the zone were small-scale backyard growers.

Table 1. Main reasons for backyard banana and plantain production in the Nsukka agro-ecological zone of southeastern Nigeria (n = 126).

Main reason	%*
Source of food for the household	95.2
Generation of income for the household	66.7
Facilitating effective and economic disposal of household refuse	46.8
Land demarcation	45.2
Commemoration of events	42.9
Medicinal purposes (especially banana)	10.2

* More than one main reason was given.

Table 2. Banana and plantain production preference (n = 126).

Musa spp.	Current production preference				Future production preference	
	No. of households	%	Total No. of plants	Plants per household	No.	%
Banana only	18	14.3	82	5	4	3.2
Plantain only	40	31.7	424	11	6	4.8
Banana + Plantain	68	54.0	1 487	22	116	92.0
Total	**126**	**100.0**	**1993**	**16**	**126**	**100.0**

According to Table 2, only few of the farmers would like to continue with the growing of banana only or plantain only. However, the greatest proportion (92.0%) of them indicated their intention to be involved in both banana and plantain production in the near future.

Household decision-making role in backyard banana and/or plantain production

Table 3 shows that the husbands played a larger decision-making role than their wives and children in certain aspects of banana and plantain cultural operations such as initiating *Musa* cultivation; deciding where the suckers were to be planted within the yard; procuring suckers; planting suckers; controlling pest/disease; staking; removing stumps after harvesting and transplanting of suckers.

On the other hand, the wives played a larger decision-making role than their husbands and children in areas such as manure (household refuse) application; recognition of mature fruits; removal of dry leaves close to the ground and fire-tracing (especially during the dry season to prevent burning); marketing of harvested bunches and leaves.

It is also evident from the table that the children played a vital role in digging the holes for planting suckers; watering growing suckers; manure (household refuse) application; recognition of the flowering bud; removal of stumps after harvesting and weeding.

From the above findings, the importance of the household as a working unit in backyard *Musa* production in the study area is clear. Therefore, all members of the household should be intensively involved in any improved *Musa* production programme in the zone.

Adoption potentials of improved banana and plantain cultivars

Table 4 indicates that the majority (52.4%) of the farmers grew their banana and/or plantain plants in groups, while the remaining 47.6% grew them scattered about. The

Table 3. Household decision-making role in backyard banana and/or plantain production (n = 126).

S/N	Cultural operation	Household member		
		Husband (%)	Wife (%)	Children (%)
i)	Who (initiated) brought the idea of banana/plantain cultivation to the household?	51.2	41.0	7.8
ii)	Who dictated where the sucker(s) was/were to be planted within the yard?	62.9	31.4	5.7
iii)	Who procured the sucker(s)?	50.4	34.6	15.0
iv)	Digging of the hole(s) for planting of suckers	46.7	8.9	44.4
v)	Planting of the sucker(s)	58.7	23.9	17.4
vi)	Watering of growing sucker(s)	15.7	35.4	48.9
vii)	Weeding	17.6	53.8	28.6
viii)	Fertilizer application [inorganic and organic (household waste) fertilizers]	19.0	42.9	38.0
ix)	Identification/recognition of a disease attack	42.9	42.9	14.3
x)	Pest/disease control	59.7	29.9	10.4
xi)	First person to recognise the flowering bud	15.5	39.6	44.9
xii)	Recognition of mature fruits	34.2	42.1	23.7
xiii)	Who has been doing the harvesting?	48.6	26.8	24.6
xiv)	Staking of falling plants	63.4	14.5	22.1
xv)	Removal of dry leaves that are close to the ground and fire-tracing, especially during dry season to prevent burning	29.2	57.5	13.3
xvi)	Marketing of harvested bunches	7.8	72.2	20.0
xvii)	Marketing of leaves	26.4	65.3	8.3
xviii)	Removal of stumps after harvesting	42.9	21.8	35.3
xix)	Removal/transplanting of suckers	51.2	28.5	20.3

table also shows that majority of the farmers grew local cultivars of *Musa* plants and only 9.5% grew improved cultivars. Those that grew both local and improved cultivars accounted for 14.3% It is also evident from the table that the primary source of planting materials to the farmers was “fellow farmers” (77.0%), while 33.3% got their own planting materials from inherited/old plants. The Enugu State Agricultural Development Project (ADP)/Research Institute at Umudike, Abia State/IITA agents, accounted for only 10.3% of the sources of planting material to the farmers. A large proportion of the farmers were unaware of the existing improved *Musa* cultivars; only 17.5% knew of them.

However, a majority (97.6%) of them were willing to grow the improved *Musa* cultivars if they could be made readily available.

Table 4. Adoption potentials of improved banana and plantain cultivars (n = 126).

Variable	No.	%
Growing pattern		
Grouped together	66	52.4
Scattered	60	47.6
Type of cultivar grown		
Local	96	76.2
Improved	12	9.5
Local + improved	18	14.3
Primary source of planting materials		
Fellow farmers	97	77.0
Inherited/old plants	42	33.3
Enugu State ADP/Research Institute, Umudike/IITA	13	10.3
Awareness of the improved banana and plantain cultivars developed at Umudike/IITA/NIHORT		
Aware	22	17.5
Unaware	104	85.5
Willingness to grow improved banana and plantain cultivars		
I am willing	123	97.6
I am not willing	3	2.4

Conclusion

Banana and plantain were sources of food and income to the farmers, who preferred plantain production. Every member of the household played an important role in banana and plantain production in the area. The majority of the farmers were unaware of the improved banana and plantain cultivars. Most of them were however willing to grow improved banana and plantain cultivars if and when they are made readily available.

The implication of these findings is that farmers should be encouraged to intensify their efforts in banana and plantain production. There should be an improved *Musa* (especially banana) production programme in the area. Such a programme should involve all the members of every household.

References

Ajayi A.R. 1998. The potential role of agricultural extension services in removing banana and plantain production constraints in Nigeria. A Paper presented at the International Symposium on Banana and Food Security, Douala, Cameroon, 10-14 November, 1998.

Arene O.B. 1995. Plantain and banana production in south-eastern Nigeria. Pp. 56-59 *in* Plantain and Banana Production and Research in West and Central Africa (R. Ortiz and M.O. Akoroda, eds.). IITA, Ibadan, Nigeria.

Baiyeri K.P. 1996. Characterization, correlation, path-analysis and selection indices of *Musa* genotypes under different environment (A PhD Research Proposal, Department of Crop Science, University of Nigeria, Nsukka, pp. 1-8).

Etchibiri T.O. 1995. Plantain and banana production in Imo State. Pp. 61-62 *in* Plantain and Banana Production and Research in West and Central Africa (R. Ortiz and M.O. Akoroda, eds.). IITA, Ibadan, Nigeria.

IITA. 1986. Annual Report and Research Highlights. Pp. 46-47. IITA, Ibadan, Nigeria.

INIBAP. 1992. Annual Report. INIBAP, Montpellier, France.

McKee K. 1986. Household analysis as an aid to farming systems research: methodological issues. Pp. 188-198 *in* Understanding Africa's Rural Households and Farming Systems (J.L. Moock, ed.). Westview Press, Boulder and London.

Ortiz R. & D. Vuylsteke D. 1995. Improving plantain and banana based systems. Pp. 2-6 *in* Plantain and Banana Production and Research in West and Central Africa (R. Ortiz and M.O. Akoroda, eds.). IITA, Ibadan, Nigeria.

Phillips O.A. 1995. Plantain and banana development programme of Federal Department of Agriculture of Nigeria. Pp. 54-56 *in* Plantain and Banana Production and Research in West and Central Africa (R. Ortiz and M.O. Akoroda, eds.). IITA, Ibadan, Nigeria.

Robinson J.C. 1996. Banana productivity - the impact of agronomic practices - keynote address. Institute of Tropical and Sub-Tropical Crops, Nelspruit, South Africa. 15 pp.

Singh H.P. & K.L. Chadha. 1996. Banana and plantain in India. INFO*MUSA* 5 (2): 22-25.

Copyrighted material

Performance and profitability of the banana sub-sector in Uganda farming systems

Fredrick Bagamba[1], J.W. Ssenyonga[2], W.K. Tushemereirwe[1] and C.S. Gold[3]

Résumé – Performances et rentabilité des systèmes de production du bananier en Ouganda

La présente étude a été réalisée pour analyser les systèmes de production et évaluer la rentabilité des bananiers par rapport à des systèmes de culture concurrents en Ouganda. Une étude de cas a montré que 83 % des paysans pratiquent la culture intercalaire du bananier, allant d'une seule (31 %) à plus de quatre plantes cultivées (17 %). Les principaux systèmes de culture intercalaire étaient bananier/café (33 %), bananier/haricots (33 %) et bananier/igname (15 %). Parmi les raisons pour lesquelles les paysans pratiquent les cultures intercalaires figurent l'accès limité à la terre, la main d'œuvre et le besoin de diversifier les cultures. La taille moyenne des exploitations est de 2,9 ha. Soixante-neuf pour cent et 42 % des paysans ont moins de deux ha et un ha respectivement. En moyenne, 0,68 ha sont consacrés au bananier en culture pure et 1,2 ha en culture en mélange. En tant que ressource alimentaire, les bananes sont au premier rang suivies par le manioc, les haricots et la patate douce. En tant que source de revenu, les bananes viennent en tête, suivies par le café, les haricots et le maïs. Les cultures contribuent pour 58 % au revenu total des ménages. Les bananes représentent 68 % des revenus relatifs aux cultures. Les dommages causés par les charançons, l'accès aux infrastructure, les revenus extérieurs, ainsi que le niveau de gestion de la culture ont une influence importante sur la productivité des bananiers. Les indicateurs de rentabilité montrent que la production de banane est plus intéressante que celle des cultures annuelles (maïs, patate douce et manioc). Malgré tout, le café est plus rentable (1,9) que la banane et que d'autres systèmes de cultures tels que maïs/haricots (1,4), maïs (0,9), haricots (1,1) papate douce (1,1), manioc (1,2) et arachide (1,2).

Abstract

This study was carried out to analyze production systems and assess profitability of bananas in Uganda. Eighty three percent of the farmers intercropped bananas, ranging

---

[1] NARO, KARI, Banana Programme, Kampala, Uganda

[2] ICIPE, Mbita Point, Kenya

[3] IITA, Kampala, Uganda.

from single (31%) to over four crops (17%). Major inter-cropping systems were banana/coffee (33%), banana/beans (33%) and banana/yams (15%). Limited access to productive land and labour were some of the reasons why farmers intercropped. Farm sizes averaged 2.9 ha. Sixty-nine percent and 42% of the farmers had less than 2 ha and 1 ha respectively. On average, 0.68 ha were allocated to bananas in pure stand and 1.2 ha in mixed stand. In terms of food, bananas ranked first followed by cassava, beans and sweet potatoes. In terms of cash, more income was got from bananas followed by coffee, and beans. Crops contributed 58% of the total household income. Bananas accounted for 68% of farmers'income received from crops. Weevil damage, access to infrastructure and off-farm income had a significant influence on banana productivity. Differences in levels of management also had an effect on farm level profitability of bananas. Profitability indicators showed bananas to be more profitable than annual food crops (maize, sweet potatoes, cassava and groundnuts). However, coffee was more profitable (1.9) than bananas and other cropping systems, namely maize/beans (1.4), maize (0.9), beans (1.1), sweet potatoes (1.1), cassava (1.2) and groundnuts (1.2).

Introduction

Highland cooking banana ("matooke", *Musa* genome group AAA-EA) is the most important staple crop in the East Africa Great Lakes Region (Uganda, Tanzania, Burundi and Eastern Zaire). In Uganda, bananas are firmly rooted in the country's culture where the Baganda, who live from the north-central shores of Lake Victoria to the West Bank of the Nile, have grown the crop from antiquity. Between 1900 and 1930, banana cultivation further penetrated throughout the highlands. During the last 20 to 50 years, banana has replaced millet as the key staple in much of south-western Uganda.

In recent years, a decline in matooke production, associated with soil exhaustion, pest pressure and socio-economic constraints, has favoured some banana cultivars (mainly of the beer types ABB and AB) and annual food crops (cassava, maize and sweet potato) in central Uganda (Anonymous 1991, Gold *et al.* 1998). At the same time, production in the country's south-west has increased mainly as a result of rapid development in urban market demand and increase in population. Banana is fully established as the primary urban staple in key cities like Kampala, Jinja and Entebbe (Mugisha and Ngambeki 1994).

Importance of banana as a food crop in central Uganda dropped from 18% in 1970 to 4% in 1990. As cash crop, highland banana dropped from 7% in 1970 to 2% in 1990 (Gold *et al.* 1998). Cost/benefit analysis revealed lower benefits from bananas for central Uganda (benefit/cost ratio = 3.02) compared to south-western Uganda (4.20) (Bagamba 1994). The difference in benefit cost ratios for banana in central and south-western Uganda was attributed to differing yield coefficients (6.68 for central compared to 12.5 for south-western Uganda). Wage rates were not significantly different (840 U. Shs/day for central and 849 U. Shs/day for south-western Uganda) (Bagamba 1994). However, total cost of production was reportedly higher for south-western Uganda (170,000 U. Shs per ha compared to 140,000 U. Shs for central), reflecting differences in amounts of inputs used. The same study by Bagamba (1994) shows that banana in pure stand in central Uganda was more profitable than a banana/beans system (benefit/cost ratio = 1.86) but less profitable than a cassava/beans system. A previous study had shown bananas to be more profitable (704 U. Sh/man-day) than maize (650), beans (500) and cassava (556) but less profitable than sweet potatoes (734). However, differences in plantation management, levels of inputs used and their effect on crop profitability were not clearly apparent.

This study was undertaken to assess the profitability of existing management systems and of banana at the farm level. The role of banana in the production systems of the study area was established. Factors affecting banana productivity and profitability were examined. Major competing cropping systems identified in the study area were banana, coffee, maize/beans, beans, sweet potatoes and cassava.

Methodology

Study area

The study was carried out in Kisekka sub-county, Masaka district. The district is located approximately 130 km south of Kampala. The terrain is generally flat with shallow elongated valleys and flat-topped hills.

Soils are mainly sandy loams. Rains are bimodal, ranging from 750-1200 mm annually. The natural vegetation is mainly dry acacia savanna, with forest and savanna mosaics in some areas. The dominant grass is *Cymbopogon afronadus* ("Eteete"). One parish, Nakatete, and three villages in the subcounty were named after this grass, emphasising the its abundance in the area. The sub-county falls under the banana/coffee farming system with bananas as the major food crop and coffee the traditional cash crop. Other crops grown include cassava, sweet potatoes, maize, beans, sorghum, millet, tomatoes, onions, passion fruit, ginger, cabbage, pineapples, sugarcane, tobacco, pumpkins, yams, egg plants and field peas. The main economic activity is agriculture with a bias towards food crops.

Data collection

Primary data were collected using a pre-tested questionnaire. Kisekka sub-county was selected because it is located in the major banana producing area, although production is on the decline.

The study involved 65 farmers selected from four parishes at random. With the help of local council officials, a list of villages for the selected parishes was obtained. One or two villages were selected from each parish depending on the intensity of agricultural activity in the parish. At the village level, a list of households was obtained and farmers categorised into three wealth groups using indicators provided by farmers. Farmers were randomly selected from each group, depending on the number of households in each wealth group, village household population and location. Wealth indicators used included farm size, housing facility, cattle owned, off-farm employment, vehicles owned, food security, crop processing facility, size of banana and coffee plantations.

Analytical methods

Budgeting techniques were used to measure the comparative advantage of various crops to the farmer in terms of income earned and return to family labour. Regression analysis was used to determine the factors affecting banana productivity and profitability in the study area. Yield of bananas was regressed against variables thought to influence farmers'decisions to invest in agricultural production.

Thus,

$$Qy = f(A, Fi, Xi, Yr, Wd, Ext, G, D, Ed, C) \text{ ....} (1)$$

Where:

Qy = Yield of bananas in kg ha^{-1} by farmer
A = Total farm size in ha
Fi = Total farm income in Uganda Shillings
Xi = Off-farm income in Uganda Shillings
Yr = Age of farmer in years
Wd = % weevil damage
Ext = Interaction with government extension agents
1 = yes, 0 = none
G = Gender of farmer; 1 = male, 0 = female
D = Distance from farm to tarmac road in km
Ed = Years spent in school by farmer
C = Number of cattle owned

Results and discussion

Household characteristics

Household characteristics of respondents are provided in Tables 1 and 2. Age of the household head averaged 45.6 years. Seventy one percent of the household heads were males, 64.5% married and 58.3% had at least obtained primary education. Most of the farmers (64.5%) had part-time off-farm employment suggesting that most of the responsibilities were left to their spouses who in most cases were female. Part-time employment put stress on the already less available family labour. On average, two persons per household were available for work, being shared between farm and off-farm labour. Off-farm employment contributed 19% to the total household income. Off-farm income supplemented farm income enabling farmers to meet household needs and buy a few farm inputs.

Household size averaged 6.52 persons with a male to female ratio of 0.93. Most children were going to school (76%), reducing the available family labour. The high enrolment in school might have been a result of government policy of free universal education combined with moderate household incomes. Annual household income

Table 1. Household characteristics in Kisekka sub-county.

Characteristic	Mean
Age of household head (years)	45.6
Household size	6.5
Males	3.2
Females	3.4
Persons available for work	2.0
Children at school	3.4
Children not schooling	1.1
Banana farming experience (years)	19.0
Farm income ('000 U. Shs)	837.0
Off-farm income ('000 U. Shs)	198.5

U. Shs = Uganda shillings (1 US$ = 1375 Shs).

Table 2. Other household characteristics, Kisekka sub-county.

Characteristic	Percentage
Gender of household head	
Male	71.0
Female	25.0
Education level of household head	
None	13.3
Primary	58.3
Secondary	20.0
Tertiary	8.4
Marital status	
Single	6.5
Married	64.5
Other	29.0
Off-farm employment	64.5
Nature of labour employed	
Permanent	1.7
Casual	65.5
None	32.8
Wealth ranking	
Low	50.7
Medium	30.8
High	18.5

averaged 1,035,430 U. Shs. However, 50.7% of the households were ranked as low income, 30.5% medium and 18.5% high income. A sizeable percentage of farmers (65.5%) employed casual labour while only 32.8% worked their farms personally. Farmers' experience in banana production averaged 19 years.

Production characteristics

Land was either inherited (5%), leased (16%), "Kibanja"(rented) (58%), borrowed (18%) or hired on a temporary basis (3%). Farm size averaged 2.9 ha. ranging from <0.01 to 70 ha. Crops accounted for the biggest proportion (44%) of land compared to other farm enterprises (Table 3). The medium wealth category utilised a big proportion (83%) of their land. The low-income groups allocated most of their land to crops, whereas the high-income group allocated some of the land to grazing and planting trees and also afforded to leave a sizeable amount undeveloped. Undeveloped land accounted for 24% of total land in the low-income group, 17% in the medium income and 49% in the high-income group. Fifty percent of the high wealth farmers and 63% of the low wealth farmers attributed undeveloped land mainly to lack of labour.

Level of soil fertility also contributed significantly to the area of land left undeveloped with a large proportion considered poor in soil productivity. Less productive soils were mainly found in the lower plains ("Bissenyi"). Major uses of such land were provision of grass mulch, water ponds and firewood.

Farmers in all income categories allocated a significant proportion of their land to bananas, followed by coffee and then beans (Table 4). The amount of land allocated to other crops was insignificant.

The large proportion of land allocated to bananas showed the importance farmers attached to the crop. Bananas were reported to be the most important crop in Kisekka

Table 3. Land allocated to different agricultural activities in Kisekka.

	Area (ha)			
Activity	**Low wealth**	**Medium wealth**	**High wealth**	**Overall**
Land holding	0.9	2.3	9.5	2.90
Crops	0.7	1.6	2.5	1.26
Grazing land	0.0	0.1	1.4	0.31
Trees	0.0	0.1	0.8	0.19
Elephant grass	0.0	0.1	0.2	0.05
Undeveloped	0.2	0.4	4.7	1.09

Table 4. Household land allocated to different crops in Kisekka.

	Economic status		
Crops	**Low**	**Medium**	**High**
Bananas	0.3	0.9	1.5
Coffee	0.1	0.2	0.4
Beans	0.1	0.3	0.2
Sweet potatoes	< 0.1	0.1	0.3
Maize	< 0.1	< 0.1	0.0
Groundnuts	< 0.1	< 0.1	0.1
Cassava	< 0.1	< 0.1	0.0
Other	< 0.1	< 0.1	0.1

sub-county, contributing a significant amount to annual income. Of the total annual household income, crops contributed 58%(Figure 1). Farmers derived most income from bananas followed by coffee and beans (Figure 2). Income from other crops was insignificant.

Most farmers intercropped their bananas. Most of the farmers in the low and medium wealth categories intercropped with two or more crops whereas the majority in the high wealth group had pure banana stands or intercropped with only one crop (Table 5). Most of the farmers in the low and medium income groups intercropped with annual food crops whereas high-income farmers intercropped with coffee. Low-income farmers attached greater importance to food security whereas the high-income farmers were already food secure and their next major objective was earning cash income.

Major production constraints for banana were pests, weeds and soil-related problems (i.e.) poor soil fertility, moisture stress and lack of soil amendments (Table 6). Other constraints reported included limited access to information (production and marketing) and land pressure. Farmers reported fluctuations in farm gate prices, receiving a high price when sales are limited and very low prices in bumper production periods. In response to the low market prices for bananas, some farmers were planting coffee, specifically on banana plots, implying that they intend to replace bananas with coffee.

Most labour in banana production was spent on sanitation, weeding and de-leafing/de-suckering (Table 7). Moreover, these were the practices most frequently carried out by most farmers. The hired/family labour ratio was lower for bananas than for coffee. Differences in importance attached to these crops explain the different hired/family labour ratios obtained. Family labour contributed a higher proportion to the total labour requirements in banana, because of the importance of the crop in terms of food security. Only 27%of the output from bananas was sold, the rest being consumed on the farm. Coffee, being produced solely for cash, received a higher proportion of hired labour of its total labour requirements.

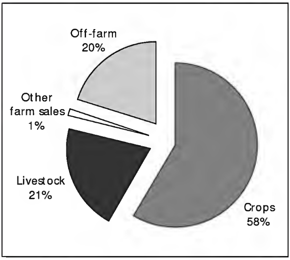


Figure 1. Contribution of different farm enterprises to total household cash income.

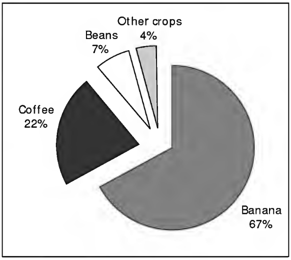


Figure 2. Contribution of banana to total cash income from crops.

Table 5. Banana cropping systems in Kisekka.

	Low	Medium	High	Overall
Wealth status	**Proportion of farmers (%)**			
Number of intercrops				
0	18.2	10.0	25.0	16.9
1	24.2	25.0	58.3	30.8
2	18.2	25.0	0.0	16.9
>2	39.4	40.0	16.7	35.4
Major intercrops				
Coffee	14.8	38.9	77.8	33.3
Beans	44.4	27.8	11.1	33.3
Yams	29.6	5.6	11.1	18.3
Other	11.2	27.7	0.0	15.1

Table 6. Percentage distribution of farmers ranking constraints to banana production.

	Proportion of farmers	
Constraint	**1st rank**	**2nd rank**
Pests	51	25
Weeds	17	14
Soil related constraints	22	41
Poor soils	9	18
Costly inputs	11	11
Moisture stress	2	2
Labour	8	11
Limited information	2	18
Land shortage	1	2

Annual labour demand for banana was higher than for coffee and cassava but less than for other crops (Figure 3). Banana was reported to have an advantage over other crops in that its labour requirements were evenly distributed throughout the year, whereas other crops had peak and low demand periods. During peak labour requirements, much pressure was put on the already limited family labour.

Benefit/cost analysis

Table 8 summarises the results obtained from benefit/cost analysis of different crops and management systems. Gross income from bananas ranged from 531,000 U. Shs per ha to 1,368,000 U. Shs per ha, depending on the type of management used. Applying grass mulch without supplementing it with manure reduced net income by 23%. However, applying grass mulch supplemented with manure improved both gross income and net income. Return to family labour was highest where farmers applied mulch supplemented with manure or coffee husks and lowest with mulch alone. Applying both mulch and mulch with manure reduced the benefit/cost ratio (BCR).

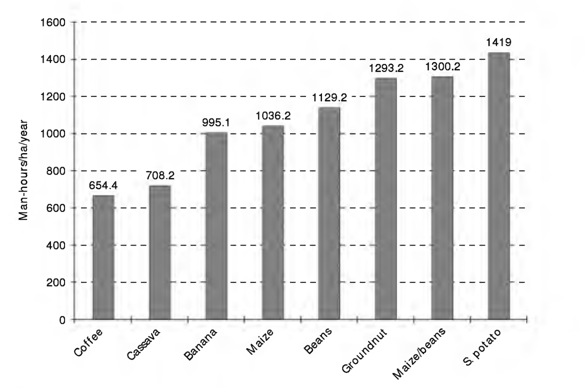


Figure 3. Annual crop labour requirements (man-hours.ha-^{1}).

Table 7. Labour usage (mean man-hours.ha-1) for banana and coffee in Kisekka sub-county.

	Bananas		Coffee	
Activity	**Family**	**Hired**	**Family**	**Hired**
Pesticide application	15.3	0.0	-	-
Sheath removal	66.6	11.9	-	-
Split pseudostems	35.0	4.5	-	-
Chop stamps	37.1	8.5	-	-
Cover corms	51.2	0.0	-	-
Remove corms	54.5	34.4	-	-
Weeding	288.1	77.5	127.4	32.6
Herbicide application	-	-	57.3	86.0
De-leafing	52.0	11.7	-	-
De-suckering	52.0	14.2	74.6	0.0
Pruning	-	-	41.2	11.3
Mulch application	25.3	5.6	-	-
Manure application	45.8	20.9	-	-
Coffee husks application	58.1	24.9	-	-
Fertilizer application	-	-	18.8	28.2
Harvesting	-	-	141.1	35.9
Total	**781**	**214.1**	**460.4**	**194.0**

Table 8. Competitiveness of the cropping systems.

Crop	Gross income ('000 Shs.ha-1)	Net income ('000 Shs.ha-1)	Return to family labour (Shs.hour-1)	Benefit cost ratio
Bananas				
Case 1*	531	172	720	1.5
Case 2	747	133	654	1.2
Case 3	1 368	264	803	1.2
Coffee	1 022	463	1 620	1.8
Maize/beans	485	136	755	1.4
Groundnuts	452	72	684	1.2
Beans	386	61	668	1.1
Sweet potatoes	390	18	557	1.1
Maize	272	-16	489	0.9
Cassava	494	97	373	1.2

* Case 1 = Low management involving mainly sanitation and weeding.
Case 2 = Sanitation + weeding + mulching.
Case 3 = Sanitation + weeding + mulching + manure.

The profitability indicators showed that bananas had a comparative advantage over annual food crops. However, coffee was more profitable than all other crops. The high profitability of coffee can be attributed to liberalisation of the marketing system which improved the price the farmer receives. Bananas and other food crops are mainly consumed in the local markets, with minimal exports, thus affecting the farm gate price.

Factors influencing banana profitabilitycompetitiveness

Results of the regression show factors influencing banana productivity, and therefore profitability, in Kisekka sub-county (Table 9). Goodness of fit was low for both equations but rather acceptable for cross section data. Adjusted R^2 was 0.387 for equation (1) and 0.402 for equation (2). The regression coefficients of the explanatory variables had the expected signs except "farmer interaction with government extension agents". Its removal from equation (2) improved the adjusted coefficient of determination. Three factors (pest damage, distance to tarmac road and off-farm income) significantly influenced banana productivity. The regression coefficient for level of weevil damage was negative (-1 522) and significant at $P = 0.01$. This means that an increase in weevil damage level by 1%reduced yield by 1 552kg.ha^{-1}.

The regression coefficient for distance from the tarmac road was negative and significant at $P = 0.1$. This means that farms that were far from the tarmac road had lower banana yields. This implies that farmers that are far from the tarmac road lacked access to the means of production and the incentive to manage banana plantations well.

Off-farm income was found to have a positive effect on yield and this was significant at $P = 0.1$. A positive effect of off-farm income means that part of it was invested in banana production. The implication is that farmers who earned off-farm income had surplus cash over household consumption, which they invested in banana production.

Table 9. Parameter estimates for banana yield response to selected farmer's characteristics.

Variable	Equation 1	Equation 2
Constant	18 432.6 (4.153)***	18 445.8 (4.205)***
% of weevil damage	-1 522.2 (-2.821)***	-1 513.3 (-2.845)***
Distance to tarmac	-279.92 (-1.833)*	-282.90 (-1.881)*
Off-farm income	0.004 (1.801)*	0.0039 (1.934)*
Farm size	39.877 (0.850)	38.178 (0.833)
Farm income	0.0007 (1.088)	0.0007 (1.086)
Extension	-110.49 (-0.238)	
Age of farmer	29.2006 (0.430)	27.6858 (0.415)
Education level	67.6409 (0.225)	44.4517 (0.158)
Gender of farmer	3 376.72 (1.582)	3 465.51 (1.668)
Cattle	304.814 (0.980)	322.336 (1.080)
Adjusted R^2	0.387	0.402

(***); (**); (*) Significant at 1, 5 and 10 percent level respectively. Figures in parentheses are t values.

Farm income, gender, total farm area, cattle owned, age and educational level of the farmer showed positive relationships with yield as expected, but not significant.

Conclusions

Banana was found to be the most important crop in Kisekka. Major constraints were the banana weevil, decline in soil fertility and moisture stress. A number of factors limited farmers'ability to respond to the different constraints. These included: (1) land pressure; (2) low farm incomes; (3) large family sizes and dependency ratio; (4) gender imbalance in terms of access to resources; (5) lack of adequate education and (6) institutional factors, including limited access to information, roads and markets.

A number of practices, at varying intensities, were employed in banana production by farmers. Employing grass mulch without supplementing it with manure reduced net benefit from bananas in the short term. Supplementing mulch with manure and/or coffee husks was beneficial but still did not improve the benefit/cost ratio. High costs of mulch, manure and coffee husks, and the high labour demand during application, are some of the factors that reduced returns from using these inputs. Other options for improving soil fertility (e.g. use of fertilisers) need to be explored.

Banana was less profitable than coffee but had a comparative advantage over annual food crops. The high labour requirements and limited export market put bananas at a lower comparative advantage over coffee. There is need to improve the marketing system and utilisation base to increase profitability of the banana.

Acknowledgment

The IDRC and Rockefeller Foundation through grants to Uganda National Banana Program, IITA and ICIPE funded the study. Dr. P. Ngategize, Sonia and F. Carley made valuable comments on the questionnaire used for this study. Support provided by R. Ssendege and E.M. Katungi during the study is highly appreciated.

References

Anonymous 1991. A report on a rapid rural appraisal of banana production. Research Bulletin No. 2. Makerere University, Kampala, Uganda.

Bagamba F. 1994. Resource allocation efficiency in a banana based cropping system in Uganda. M.Sc. Thesis. Makerere University, Kampala. 116 pp.

Gold C.S., E.B. Karamura, A. Kiggundu, F. Bagamba, & A.M.K Abera. 1998. Geographical shifts in highland banana production in Uganda. The International Journal of Sustainable Development and World Ecology (*in press*).

Mugisha J. & D.S. Ngambeki. 1994. Marketing system of the Uganda banana in Uganda. African Crop Science Conference Proceedings 1: 384-387.

La production bananière au Sénégal

Demba Sidibé

Abstract – Banana production in Senegal

Senegal is a small banana-producer. The national production does not meet the consumption needs and the country relies on imports from Côte d'Ivoire and the Republic of Guinea. Bananas cultivated in Senegal are exclusively dessert bananas. There is no large-scale processing of banana, processing is restricted to situations where the fruits cannot be sold. In such cases they are dried for further preservation or boiled for immediate consumption. Bananas are not exported; Senegal cannot compete with other producers given the quantity and quality of its production.

Banana is cultivated in four different zones throughout the country. Plantations are small to medium-sized (15 ha), private or belonging to groups of people. In the latter case, plantations are managed by associations or groups of farmers who jointly own all infrastructure and equipement used on the site.

All plantations are rainfed and receive an irrigation supplement during the dry season, which can be quite long depending on the location. In the North, the dry season lasts for 2.5 months and the total rainfall is very low: 400 mm. Irrigation is carried out with the help of motor-pumps, either from the river or from bore holes.

Major production constraints include: lack of good quality planting material, low level of knowledge of the farmers about banana cultivation, lack or inadequate supply of credit, equipment cost and technology level, problems linked to pests and diseases and poor road networks.

Marketing channels are controlled by a few wholesalers who buy most of the national production and at the same time import the product. They hold the cold storage facilities and control the market.

Résumé

Le Sénégal est un petit producteur de bananes. La production nationale ne peut satisfaire les besoins de la consommation et le pays doit compter sur les importations en prove-

---

ISRA, Kolda, Sénégal.

nance de la Côte d'Ivoire et de la République de Guinée. Les bananes produites au Sénégal sont uniquement des bananes dessert. Il n'y a pas de transformation de la banane à grande échelle, la transformation n'est effectuée que dans les cas où les fruits ne peuvent pas être vendus. Ils sont alors séchés pour être conservés ou bouillis pour être consommés immédiatement. Il n'y a aucune exportation de bananes; le Sénégal ne peut pas rivaliser avec d'autres producteurs compte tenu de la quantité et de la qualité de sa production.

Le bananier est cultivé dans quatre zones différentes du pays. Les plantations sont de petite à moyenne taille (15 ha), privées ou appartenant à un groupe de personnes. Dans le second cas, les plantations sont gérées par des associations ou des groupes de paysans qui possèdent en commun toutes les infrastructures et l'équipement utilisés sur le site.

Toutes les plantations sont sous régime pluvial et reçoivent un complément d'irrigation pendant la saison sèche qui peut être longue selon les endroits. Dans le Nord, la saison sèche dure deux mois et demi et les précipitations totales sont très faibles : 400 mm. L'irrigation est faite à l'aide de motopompes, à partir d'une rivière ou d'un forage.

Les principales contraintes à la production sont le manque de matériel de plantation de bonne qualité, le niveau de connaissance des paysans sur la culture du bananier, le manque de crédits ou leur inadaptation aux possibilités des paysans, le coût et le niveau de l'équipement, les problèmes liés aux ravageurs et aux maladies et les réseaux routiers.

Les réseaux de commercialisation sont contrôlés par quelques grossistes qui achètent presque toute la production nationale et sont en même temps les importateurs. Ils détiennent les équipements de conservation au froid et contrôlent le marché.

Introduction

La banane est traditionnellement cultivée au Sénégal. Ce pays est un grand consommateur de ce fruit malgré la faiblesse de sa production. L'essentiel des bananes commercialisées au Sénégal vient d'autres pays, au premier rang desquels la Côte d'Ivoire puis la République de Guinée. Au Sénégal, contrairement à d'autres pays africains, la banane ne constitue pas un aliment de base. Elle est presque exclusivement consommée comme fruit de dessert.

Compte tenu de son importance dans l'alimentation des populations et dans le commerce local, national et international, la culture de la banane connaît une expansion assez rapide depuis quelques années, surtout au lendemain de la dévaluation du franc CFA.

Mais, malgré les efforts consentis, les productions bananières connaissent beaucoup de contraintes. Ces contraintes, qui sont surtout d'ordre agronomique, sont décrites dans ce présent document.

Le présent document fait le point sur la culture de banane au Sénégal. Il se propose dans un premier chapitre de caractériser les systèmes de production de manière assez générale, puis, dans un second chapitre, il essaye d'analyser les filières de production et de commercialisation.

Méthodologie

La méthodologie a consisté à :

- faire une revue bibliographique sur les travaux effectuées sur la banane, tant par la recherche agronomique que par le développement ;
- effectuer des visites sur le terrain pour identifier les principales contraintes à la production et discuter avec les producteurs ;
- collecter des données statistiques sur la production auprès des services compétents du ministère du de l'Agriculture (directions des statistiques agricoles et de l'horticulture), du comité paritaire des producteurs de bananes et des comités d'administration des différents Groupements d'intérêt économique (GIE) ;
- rencontrer des acteurs de la commercialisation : grossistes, demi-grossistes, propriétaires ou gestionnaires de chambres froides, les transporteurs et les détaillants pour comprendre le fonctionnement de la filière de commercialisation et d'identifier ses principales contraintes.

Importance de la production

Hormis les petites quantités exportées en Mauritanie (pays limitrophe), la production de banane au Sénégal ne fait plus l'objet d'exportation. La totalité de la production est consommée sur place.

La production totale de banane s'élève à 8500 tonnes par an (source : Programme Cadre II – Promotion des fruits et légumes au Sénégal). Cette production a évolué de 3057 t en 1987 à 8500 t en 1996, avec une nette croissance d'année en année. Elle constitue 6 %de la production fruitière du pays, pour une valeur de 1572500000 F CFA.

Faute de statistiques agricoles complètes et fiables, la part de la banane dans la production agricole est difficile à estimer. La culture s'étend sur une superficie totale de 726 ha au moins.

Localisation géographique

Il existe trois zones principales de production de banane dans le pays :

- la région du fleuve, au nord du pays, dans les départements de Podor et de Dagana. Les exploitations sont localisées dans les zones jouxtant les rizières le long du fleuve Sénégal,
- la région du Sénégal Oriental, le long du Gouloumbou (fleuve Gambie),
- la région de Casamance, au sud du pays, dans les départements de Sédhiou et de Ziguinchor.

Caractérisation des systèmes de production

Le type d'exploitation est intensif ou extensif, individuel ou collectif, associé ou en monoculture.

- **Les plantations individuelles** : en général de petites tailles, elles sont gérées de manière extensive, avec un minimum d'investissement et peu d'application des nouvelles technologies ou de pratiques culturales efficientes. Cependant, il arrive souvent que l'on rencontre des privés disposant de certains moyens financiers leur permettant de faire quelques modestes investissements.
- **Les plantations collectives** quant à elles appartiennent à des groupements ou des associations villageoises. Ces plantations communautaires sont en général nées à la faveur de l'avènement de projets, parmi lesquels : l'Office Africain pour le Développement et la Coopération (OFADEC) et les Petits Projets Ruraux (PPR).

Evolution sur le long terme de la production, des superficies et de la localisation

A en croire les statistiques recoupées par les données recueillies auprès des producteurs, les productions de banane sont en progression. Quant aux superficies, elles sont en relative progression, du fait de l'engouement que connaît la culture depuis quelques années, surtout après la dévaluation du franc CFA.

La culture de banane connaît également une extension remarquable dans le paysage agraire du pays.

Commentaires sur les données statistiques

Il existe beaucoup de difficultés pour la collecte et le suivi des données statistiques.

Ces difficultés sont surtout dues au manque notoire de moyens auxquels sont confrontées les structures chargées de la collecte et du traitement des statistiques agricoles. En conséquence, si elles existent, elles sont très peu fiables.

Les principaux problèmes liés à l'évaluation des statistiques de production sont surtout d'ordre méthodologique. D'une façon générale, et bien que la collecte s'effectue au niveau des exploitations et au niveau des postes d'entrée des principales zones de commercialisation, le système de collecte des statistiques agricoles n'est pas fiable.

Contraintes et problèmes rencontrés par la production

Les contraintes principales à la production sont : la faiblesse de la diversité variétale, la qualité du matériel végétal, la non maîtrise ou non application des techniques culturales adaptées, les problèmes phytosanitaires, le manque de formation et d'encadrement, le manque d'infrastructures et d'équipements et le manque de crédits adaptés.

Diversité variétale

La diversité variétale du matériel végétal est relativement faible. Les variétés les plus cultivées sont la Grande Naine, la Poyo et la banane Cochon. Les variétés Williams et Robusta, récemment introduites, commencent à être de plus en plus adoptées au Sénégal Oriental, au Fleuve et en Haute Casamance.

Qualité du matériel végétal

Le matériel de plantation est pour l'essentiel constitué par des rejets qui sont le plus souvent du « tout venant ». Les rejets prélevés des champs de culture sont directement transplantés dans d'autres champs sans traitements préalables ni passage en pépinière de multiplication.

Non-maîtrise des techniques culturales adaptées

En général, les agriculteurs n'appliquent pas correctement les techniques culturales. Nous avons noté au cours de nos enquêtes diagnostiques que les paquets technologiques appliqués par les agriculteurs comportaient plusieurs manquements. Le manque de formation et d'encadrement constitue un handicap majeur au développement de la culture.

Problèmes phytosanitaires

Les agents pathogènes les plus importants sont les suivants :

- **les nématodes** : *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus* sp. et *Radopholus similis*. Les principaux ennuis sont dûs aux attaques de nématodes, surtout du genre *Meloidogyne*;
- **les insectes** : il est noté la présence, de manière sporadique, du charançon du bananier *Cosmospolites sordidus*;
- **les champignons** : les attaques les plus spectaculaires sont causées par *Gloesporium* sp.

On rencontre également des pourritures de gaines dues aux attaques de *Maramuis semitius*.

Enfin, *Colletotrichum musae*, responsable de l'anthracnose, est largement répandu au Sénégal.

D'autres symptômes non identifiés se rencontrent dans certaines zones. Leur incidence n'est pas bien connue.

Manque d'infrastructures et d'équipements

Le manque d'infrastructures et d'équipements constitue une contrainte majeure qui caractérise la plupart des exploitations agricoles au Sénégal. Ce manque est plus remarqué au niveau des exploitations horticoles qui, par essence, en nécessitent plus. Il est évident que cette situation est très fortement liée au manque de crédit adapté à ce type de culture.

L'avenir de la production

Avec la dégradation des conditions climatiques (baisse de la pluviométrie), et depuis la dévaluation du franc CFA, il existe un engouement pour les cultures horticoles, au détriment des cultures vivrières. D'autre part, pour l'essentiel, les bananes consommées au Sénégal viennent des pays de la sous région. La dévaluation du franc CFA rend la banane importée très chère pour les consommateurs. Face à cette situation, nous notons un développement de la culture de la banane dans les zones propices.

Comme la culture prend de l'importance, les producteurs les mieux organisés, en quête d'une meilleure productivité, développent certaines stratégies parmi lesquelles : la recherche de financements et le rapprochement aux structures de développement et de recherche.

Par ailleurs, avec l'aide de structures d'encadrement, on constate une meilleure organisation des groupements en amont et aval de la production : création de fédérations de producteurs de bananes.

Suggestions

Pour que la production de banane se développe et que le déficit que connaît le pays soit résorbé, il faudrait que des efforts soient réalisés à certains niveaux de la filière :

- sur le plan agronomique : définition de meilleurs itinéraires techniques, utilisation de matériel végétal performant ;
- sur le plan financier : une politique de crédit adaptée.

Il faudrait également un renforcement de capacités organisationnelles des producteurs.

Importance de la banane dans la consommation alimentaire

Au Sénégal, la banane est un fruit de dessert par excellence. La banane plantain est quant à elle est très peu consommée. On la rencontre surtout dans la région de Dakar, où vivent des étrangers ressortissant d'autres pays africains, et au Sénégal Oriental où elle est cultivée à petite échelle.

Pour la banane « dessert », le volume des consommations est estimé à 13 500 tonnes par an, ce qui représente une valeur de 4 725 000 000 F CFA. L'importance de cette consommation varie selon les régions (Dakar constituant le plus grand pôle) et les catégories sociales.

Données statistiques, résultats d'enquêtes de budget alimentaire

Il est difficile de connaître avec exactitude le volume des consommations au niveau national et encore moins la part de la consommation urbaine. Comme dit ailleurs, les statistiques nationales ne donnent pas la valeur réelle des consommations, elles ne reflètent que des tendances.

Bien que l'autoconsommation au niveau des zones de culture représente une part significative de la production, elle est difficilement quantifiable.

Problèmes rencontrés, contraintes

Les principaux problèmes rencontrés à la consommation sont :

- le faible niveau de production nationale et la qualité des produits locaux mis sur le marché ;
- le coût de la banane, vendue au kilogramme ou au détail ;

- le manque de structures d'entreposage et la faiblesse des circuits de distribution ;
- la dépendance du marché intérieur des exportations.

Tendances

La demande en produits augmente corrélativement avec le rythme de croissance de la population. Les fédérations de producteurs de bananes s'organisent de mieux en mieux, ce qui a pour effet l'amélioration des filières de production et de commercialisation.

Caractéristiques des différentes bananes

Les statistiques fournies ne concernent que la banane « dessert ». La banane plantain n'est pas produite au Sénégal et sa consommation est limitée.

Description et caractérisation de la culture de banane

La culture se fait de manière semi-intensive à intensive, dans des parcelles individuelles ou collectives. Elle s'effectue sous irrigation dans toutes les grandes zones de production, le long des fleuves Sénégal et Gambie, ou à partir de forages. Notons que dans les parties sud et sud-est, une bonne partie de l'alimentation en eau est assurée par les pluies, avec une pluviométrie de 1100 à 1400 mm.

Saisonnalité

La production de banane est groupée et s'étend sur une période plus ou moins longue et variable suivant les zones de production. L'essentiel de la production s'étend entre les mois d'octobre et mai, avec un pic en février-avril. A partir de cette période, les importations de bananes étrangères, notamment de la Côte d'Ivoire, deviennent de plus en plus importantes pour être finalement les seules disponibles sur le marché.

Utilisation

La banane est consommée comme un produit de dessert ou simplement occasionnellement. Il existe cependant des cas de transformation en bouillie, mais le séchage est la forme la plus courante.

Il existe d'autres formes d'utilisation qui concernent les feuilles pour la pharmacopée, l'alimentation du bétail, et les emballages.

Intérêt relatif des différents produits dans l'avenir

La banane est promue à un grand essor, vue l'importance que lui accordent les consommateurs et donc les producteurs et l'Etat. Il a déjà été fait mention de l'importance toute particulière que lui porte le gouvernement du Sénégal. A ce stade, bien que des volontés politiques aient été exprimées pour la relance de cette culture, peu d'efforts sont consentis par les pouvoir publiques.

Quant à la banane plantain, peu connue des Sénégalais, elle devra être promue pour entrer dans les habitudes culinaires des populations et s'y faire une place.

Données relatives au fonctionnement de la filière

Description des différents systèmes de culture existants

Les différents systèmes de culture qui existent au Sénégal sont :

- **le système intensif** pratiqué par les groupements villageois organisés en coopérative et par des individus disposant de quelques moyens matériels et financiers. Dans ce système, qui constitue l'essentiel des exploitations, beaucoup d'efforts sont consentis en matière d'investissement. Ici, l'irrigation est pratiquée par aspersion ou par submersion, et des apports plus ou moins réguliers d'engrais sont effectués. Cependant, malgré certaines similitudes, ces deux types d'exploitation diffèrent par leur mode de gestion.
- **le système semi-intensif** qui est caractérisé par les petites exploitations familiales en champs case. Dans ce système, il n'existe pratiquement pas d'irrigation et la fertilisation se résume à des apports de fumier et autres résidus ménagers.
- **la monoculture** dans les grands périmètres avec une relative bonne application des paquets technologiques et la culture associée dans les jardins et champs de case.

Description des principaux systèmes de commercialisation

Comme pour la plupart des cultures horticoles, les systèmes de commercialisation de la banane sont composés de différents acteurs, depuis la production jusqu'à la vente au détail. Les principaux acteurs sont, d'amont en aval : les producteurs, les grossistes, les demi-grossistes, les détaillants et les consommateurs.

Les formes de commercialisation sont variables et les modes d'échanges souvent circonstanciels.

Pour les groupements de producteurs, notamment les GIE qui se sont regroupés en fédérations, la commercialisation de leurs produits se fait suivant des circuits mieux organisés et mieux structurés. Ainsi fut créé le comité paritaire des producteurs de bananes au Sénégal. Dans ce comité siègent tous les acteurs de la filière et des représentants des ministères de tutelle concernés.

Le comité paritaire se réuni chaque fois que cela est nécessaire pour discuter des questions concernant la filière. C'est ainsi qu'à la veille de chaque campagne ces membres se réunissent pour fixer les prix de vente au producteur. Aujourd'hui, les fédérations ont des bureaux de commercialisation à Dakar. Il arrive que de petites quantités de fruits soient vendues individuellement sur place par des membres du GIE sous le contrôle des chefs de périmètres qui veillent à ce que les coupes et les déclarations ne soient pas frauduleuses.

Les réseaux de commercialisation : les acteurs

Les grossistes

Ce sont les acteurs les plus importants dans le système de commercialisation. Ils disposent de chambres froides ou les louent. Ce sont eux qui achètent l'essentiel de la production nationale et qui sont les principaux importateurs. Par conséquent, ils contrôlent le marché.

Les demi-grossistes

Ils sont rarement en contact avec les producteurs car ils ne disposent pas de suffisamment de moyens. Ils achètent auprès des grossistes des petites quantités et s'approvisionnent au fur et à mesure qu'ils écoulent leur stock. Pour ne pas trop dépendre des grossistes, certains demi-grossistes se mettent en commun (5 à 6 personnes) pour louer des chambres froides et effectuer des achats en gros et même importer.

Les détaillants

Les détaillants se ravitaillent en petites quantités auprès des demi-grossistes. Ils sont très nombreux dans les marchés, les voies publiques et peuvent être ambulants. Ils ne prennent que des quantités qu'ils pensent pouvoir écouler dans de très brefs délais.

Les marges commerciales

Les marges commerciales sont relativement importantes. Du prix au producteur fixé en général à 200 F CFA, les grossistes distribuent aux demi-grossistes à 300 F CFA, qui, à leur tour, cèdent le kilogramme à 350 F CFA pour les détaillants qui vendent le kilo entre 400 et 450 F CFA aux consommateurs. Ainsi, les marges commerciales varient entre 50, 100 et 150 F CFA.

Les pertes

Elles peuvent être enregistrées le long de la filière bien que rarement considérables. Ceci est lié principalement à la faiblesse des quantités produites localement. En outre, les producteurs programment les récoltes en fonction de la demande des grossistes pour s'entourer de garanties d'écoulement. Les pertes notées sur terrain sont liées aux modes de récolte et aux chutes de poids lors du transport. D'autres dégâts liés à la pourriture des bananes surviennent si ces dernières ne sont pas livrées ou écoulées dans les délais.

Les pertes sont difficilement quantifiables. Dans certains cas elles sont mises en commun avec les quantités autoconsommées et les dons, pour un cumul estimé à 10 % de la production totale nationale (source : rapport annuel Comité paritaire 1996).

Evolutions prévisibles

Considérant l'accroissement de la demande, il est évident que des avancées notoires sont prévisibles à court terme pour améliorer la production.

En outre, depuis la dévaluation du franc CFA en 1994, les bananes importées sont devenues très chères pour les consommateurs sénégalais et l'Etat (sortie de devises). Or, la demande reste toujours importante. En conséquence, on note un engouement très marqué au niveau des producteurs qui voient là une filière très porteuse à investir plus que jamais. Les superficies ne cessent de croître, de même que le nombre de producteurs.

Le système de recherche et de développement

Le système de recherche

Programmes

Au Sénégal, la recherche sur la banane occupe la troisième place dans le programme de recherche en arboriculture fruitière, derrière les agrumes et les mangues. Ce choix dépend, d'une part, des besoins de consommation et, d'autre part, des conditions écologiques qui prévalent dans le pays. En effet, l'aire de culture de la banane est moins vaste que celle des agrumes et du manguier.

Ainsi, le Sénégal ne dispose pas d'un programme de recherche assez fort, spécifique à la banane. La recherche sur la banane est une partie du vaste programme de la recherche fruitière. Cependant, des efforts sont en cours pour développer cette culture. Ces efforts vont dans le sens de : l'introduction et le test de variétés à partir de rejets ou de vitroplants ; la micropropagation de plants ; la réalisation d'essais d'optimisation de la fertilisation NPK et la détermination de méthodes de luttes phytosanitaires.

Personnel

Le personnel technique travaillant sur la recherche fruitière, donc bananière se compose de : deux chercheurs et trois techniciens intervenant sur le terrain ; un chercheur, un technicien supérieur et un laborantin pour la micropropagation des plants.

En dehors de l'ISRA, nous n'avons pas rencontré de chercheur travaillant sur la banane.

Quant au personnel de développement, il est surtout constitué par des agents des services étatiques de développement, les Organisations non gouvernementales (ONG). Leurs actions se résument principalement à l'appui-conseil et à l'encadrement.

Financement

Les financements qui ont permis la réalisation par l'ISRA de quelques essais lui ont été alloués dans le cadre de conventions particulières avec l'ODA, la Grande-Bretagne et la coopération belge. Ces différents financements de courtes durées n'ont pas permis la réalisation de travaux conséquents.

Perspectives

L'intérêt de la culture de banane dans le cadre de la promotion des fruits et légumes est reconnu par l'Etat et tous les acteurs de la filière. C'est ainsi que des journées nationales de la banane sont souvent organisées chaque année.

L'Etat affiche une volonté pour la promotion de la filière en procédant à la levée partielle ou totale des taxes sur certains matériels et équipements, intrants et carburant, et à la réduction des coûts des biens et services.

Les problèmes d'information que pose la connaissance de la production bananière

Les problèmes principaux d'information que pose la connaissance de la production bananière sont, entre autres :

- le manque d'informations sur les niveaux de production et de consommation nationale lié à la faiblesse du système des statistiques agricoles ;
- la faiblesse du niveau des connaissances sur les variétés cultivées et leurs caractéristiques de production ;
- le Sénégal n'ayant pas été par le passé membre d'un réseau sur la banane, il lui était difficile d'avoir accès à certaines informations, même capitales, en ce qui concerne les nouvelles avancées techniques.

Suggestions

Pour améliorer le système d'information sur la production bananière, il serait impératif de :

- développer des mécanismes permettant de mettre à la disposition des producteurs ces connaissances ;
- participer activement à la production de connaissances et à leur diffusion ;
- mettre sur pied un système de collecte de statistiques de production assez fiables.

Documents consultés

Programme Cadre II – Promotion des fruits et légumes au Sénégal 1996.

Comité Paritaire de la banane. Rapports annuels 1996, 1997.

N. Massaer. Rapport de synthèse 1995.

D. Sidibé. La production fruitière en Casamance et au Sénégal Oriental, décembre 1997.

Comités Régionaux de Recherche et Développement. Diagnostic partagé des régions de Casamance, du Sénégal oriental et de Saint-Louis, 1998.

Direction de l'Agriculture. Les statistiques de production 1989-1997.

Copyrighted material

Amérique Latine - Caraïbes
Latin America - Caribbean

Copyrighted material

Plantain agroalimentary system in Costa Rica

M. Salas Aguilar

Résumé – Le système agroalimentaire de la banane plantain au Costa Rica

Le Costa Rica a réalisé plusieurs études dans le domaine agricole, analysant certaines activités selon une méthodologie développée par l'Institut Interaméricain pour la Coopération Agricole (IICA). Cette méthodologie a été publiée dans le document « Processing chains and discussions for the action. Participative approach for the development of the competitiveness of agro-food systems » *(Chaînes de transformation et discussions pour l'action. Approche participative pour le développement de la compétitivité des systèmes agro-alimentaires) par Robin Bourgeois, consultant du CIRAD, qui a travaillé avec l'IICA dans le cadre d'un programme coopératif pendant trois ans, jusqu'en 1997.*

Cette méthodologie inclut une analyse dure de chaque phase des systèmes alimentaires : phase primaire, phase de commercialisation, phase de transformation, phase des services et des facteurs de production, et phase de consommation.

La présente étude a été réalisée entre juin 1997 et février 1998, utilisant pour l'analyse de l'activité une technique participative, incluant les opinions et les convictions de tous les acteurs participant au système.

Elle couvre les aspects suivants :

Activité dans le contexte national : participation aux principaux indicateurs de la production nationale, génération d'emploi, encouragements, politiques.

Marché international : situation du marché international, principaux pays producteurs, exportateurs et consommateurs, parts du marché, destinations, évolution de l'offre, de la demande et des prix, facteur de qualité, conditions de transport.

Phase primaire : catégorisation des acteurs, systèmes de production, coûts, normes de qualité, gammes de productivité, facteurs culturels, technologie. Elle présente des informations statistiques, avec une série chronologique de cinq ans ou plus et contient un gros travail de collecte des informations primaires dans les zones de production.

Analyse du marché intérieur : relations entre les acteurs dans les filières du marché identifiées, marges commerciales, aspects qualité, destination de la production, classification des acteurs.

Analyse de l'industrie : type de transformateurs, marchés de destination, distribution, fournisseurs, prix d'achat et de vente, recherche des marchés.

Plantain Growers National Chamber, San José, Costa Rica.

Services et facteurs de production : analyse de l'aide technique, étude et qualité de ces services, selon l'opinion des acteurs.
Conclusions : il est nécessaire 1) d'identifier les facteurs représentant des insuffisances qui ne pourvoient pas au développement de l'activité, 2) d'inclure les conditions nécessaires pour rendre le système agro-alimentaire plus compétitif, en mettant au point des actions, des politiques spécifiques et des projets, changer les conditions actuelles et augmenter l'efficacité dans la production, la transformation et la commercialisation.

Abstract

*Costa Rica has made several studies on agricultural field, analysing some activities under a methodology developed by the Interamerican Institute for Agricultural Cooperation (IICA). There is a publication of this methodology named "*Processing chains and discussions for the action. Participative approach for the development of the competitiveness of agro-food systems" *by Robin Bourgeois, a consultant of CIRAD, who worked in a cooperative programme with IICA during three years until 1997.*
This methodology includes a hard analysis of each phase of alimentary systems: primary phase, marketing phase, processing phase, services and production factors phase and consumption phase.
The study was carried out between June 1997 and February of 1998, analysing the activity with a participative technique, including opinions and beliefs of all actors who participated in the system.
It includes the following topics:
Activity in national context: participation in main indicators of national production, employment generation, incentives, and policies.
International market: international market situation, main producer, exporter and consumer countries, market shares, destinations, offer, demand and prices evolution, quality factor, transport conditions.
Primary phase: categorisation of actors, production systems, costs, quality norms, productivity ranges, cultural factors, technology. It presents statistical information, with a time series of five or more years and contains a hard work to collect primary information in production zones.
Inside market analysis: relationships among actors in identified market chains, market margins, quality aspects, production destination, categorisation of actors.
Industry analysis: types of processors, destination markets, distribution, suppliers, purchase and sell prices, market search.
Services and production factors: presents an analysis of technical assistance, investigation and quality of these services, according to the opinion of actors.
Conclusions: It is necessary to (1) identify factors that constitute insufficiencies that do not provide activity development, (2) include necessary conditions to make more competitive agro-alimentary system, designing actions, specific policies and projects, change actual conditions and rise more efficiency in production, processing and marketing.

Role and constraints of banana and plantain production in north-western Nicaragua

A. Gavilan and R. Martinez[1]

Résumé – Rôle et contraintes à la production des bananiers et bananiers plantain dans le nord-ouest du Nicaragua

L'Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua *(UNAN) a démarré en 1996 en collaboration avec l'Agence de développement flamande (VVOB, Belgique) et la Katholieke Universiteit Leuven (KUL, Belgique) un projet sur les bananiers et bananiers plantain dans la région Leon-Chinandega (nord-ouest du Nicaragua). Dans cette région, 2000 ha de bananiers sont cultivés pour l'exportation tandis que 400 ha de bananiers plantain sont cultivés sur de grandes plantations ou sur de petites exploitations pour les marchés locaux. Une enquête diagnostic rapide a été réalisée auprès de 98 paysans et de deux services de vulgarisation pour améliorer la compréhension de l'importance de ces cultures. Ces dernières occupent une place relativement faible dans l'exploitation (21,3 % du terrain) et contribuent à 24 % du revenu agricole. La moitié des paysans les produisent uniquement pour l'autoconsommation. Toutes les plantes sont cultivées en monoculture, seuls les bananiers et les bananiers plantain peuvent parfois être associés à des arbres à proximité de la maison. Le Géant Cavendish est cultivé pour l'exportation alors que le plantain Faux Corne et Bluggoe sont destinés à la consommation locale. La demande en bananes plantain est bien établie sur le marché et leur prix est supérieur (100 doigts de plantain coûtent 3,50 USD alors que le Bluggoe est vendu à 1,50 USD seulement). La cercosporiose noire affecte gravement toutes les variétés. Les autres facteurs limitants sont la maladie de Moko et le charançon du bananier. Les petits et moyens producteurs ne perçoivent pas ces maladies et ravageurs comme des problèmes. L'adaptabilité des variétés influence leur répartition. Par exemple, les bananiers plantain sont plus présents que Bluggoe dans le département de Chinandega à cause de la maladie de Moko. La situation est inverse dans le département de Leon car Bluggoe est plus résistant à la sécheresse.*

Le projet a pour but d'introduire, de multiplier et de distribuer des variétés locales de Musa *et des hybrides synthétiques qui sont plus productifs et moins affectés par les*

---

[1] UNAN, León, Nicaragua.

contraintes existantes pour diminuer les importations annuelles de bananes plantain du Costa Rica et du Honduras, qui représentent jusqu'à 520 000 USD.

Abstract

The Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua *(UNAN) started in 1996 in collaboration with the Flemish Development Agency (VVOB, Belgium) and the Katholieke Universiteit Leuven (KUL, Belgium) a project on bananas and plantains in the region Leon-Chinandega (north-western Nicaragua). In that region, 2000 ha of bananas are produced for export while 400 ha of plantains are grown in big plantations as well as in smallholding for local markets. A rapid diagnostic survey was done involving 98 farmers and two extension services to improve the understanding on the importance of these crops. These crops take a rather small place in the farm (21.3% of the field) and contribute to 24% of the agricultural revenue. Half the farmers produce it exclusively for self-consumption. All crops are produced as monocrops, only banana and plantain can sometimes be associated with trees near the house. Giant Cavendish is grown for export while False Horn plantain and Bluggoe are grown for local consumption. Plantains have an established demand in the market and a better price (100 fingers of plantain fetch US$3.50 but only US$1.50 for Bluggoe). Black Sigatoka heavily affects all varieties. Other constraints are Moko disease and banana weevil borer. Small and medium farmers do not perceive these disease and pests as problems. Variety adaptability influences their distribution. For example, plantains are more popular in the department of Chinandega than Bluggoe because of Moko. The opposite is the case in the department of Leon because Bluggoe is more drought-tolerant.*

The project aims to introduce, multiply and distribute Musa *landraces and synthetic hybrids which are more productive and less affected by the prevailing constraints to reduce the annual import of up to US$520,000 of plantains from Costa Rica and Honduras.*

Introduction

The *Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua* (UNAN) in collaboration with the Flemish Development Agency (VVOB, Belgium) and the *Katholieke Universiteit Leuven* (KUL, Belgium) started a project in 1996 on bananas and plantains in the Leon-Chinandega region (north-western Nicaragua). It aims to introduce, multiply and distribute *Musa* landraces and synthetic hybrids which are more productive and less affected by the prevailing constraints to reduce the annual import of up to $520,000 of plantains from Costa Rica and Honduras (MAG 1996). Plantain is a staple food for the Nicaraguan and became more important for farmers and consumers due to the low producer price of maize and its relatively high consumer price.

In that region, 2000 ha of bananas are grown for export while 400 ha of plantains are grown in large plantations as well as in smallholdings for local markets (MAG 1996). A rapid diagnostic survey was done, involving 98 farmers and two extension services, to improve understanding of the importance of these crops.

Climate

The region has a tropical climate. Temperatures vary between 26 and 33°C with a maximum of 42°C in the plains. In the highlands the temperature is lower. The difference in temperature between the coldest month and the hottest is 5°C (Marin Castillo 1988).

There is a dry season and a rainy season. The rainy season begins in May and ends in October. The dry season starts in November and ends in April. From July till August there is a drier period, which is known as canicula. This period is 10-50 days long, depending on the region (Marin Castillo 1988).

Soils

The soils in the region were classified as entisols, vertisols, inceptisols, mollisols and alfisols (Marin Castillo 1988, Soil Taxonomy USDA).

The visited farmers

The visited areas are suited to the production of export bananas (MAG 1996). They are all situated in the plains of the Pacific region called by Bastiaensen (1991) the "capitalist agro-export zone" which is strongly orientated to the production of cash crops.

We visited only farmers with bananas and plantains. Their farms were mostly small- and medium-sized (Table 1), producing mainly maize (Bastiaensen 1992). Other important crops are sorghum, sesame, cassava, rice and, of less importance, sugarcane, soya and cotton. Beans are important in the highlands. Cash crops are produced by the large farmers.

Table 1. Classification of visited farmers.

Class	Definition (ha)	Total
Class 1	0- 3.5	32
Class 2	3.5 - 7	35
Class 3	7 - 14	14
Class 4	14 - 35	15
Class 5	more than 35	2
Total		**98**

Importance of bananas and plantains

To determine the importance of bananas and plantains we calculated three variables:

- the relative importance of the planting of bananas and plantains in the whole farm;
- the relative importance of bananas and plantains to the agricultural incomes of the farmers;

- as an indication of the attention and the investment farmers make in bananas and plantains, we have compared the use of fertilisers in bananas and plantains and in other crops.

The relative importance of the planting of bananas and plantains in the whole farm

To calculate the relative importance of the planting of bananas and plantains on the whole farm we divided the area with bananas and plantains by the total cropped area. A value of 1 means that the farmer produces only bananas and plantains. A value of 0.10 means that he produces those crops on 10% of his cultivated area.

We found that 58.1% of the visited farmers have less than 10% of their land planted with bananas and plantains. 87.6% have less than 40%. These crops have a greater importance for farmers of class 1 and 3 than in the other classes (Table 2).

Table 2. Relative importance of bananas and plantains on the farms (Percentage of farmers growing the crop).

Fraction planted with banana/ plantain	class 1	class 2	class 3	class 4	class 5	all classes
0,05	18.8	22.4	28.6	60.0	0	27.5
0,10	28.1	42.9	21.4	20.0	0	30.6
0,20	28.1	5.7	14.3	6.7	50.0	15.3
0,30-0,40	12.5	17.1	14.3	13.3	0	14.2
0,40-1	6.2	5.8	21.3	0	0	7.0
1	6.3	5.7	0	0	50.0	5.1

Relative importance of other crops

More than 46% of the farmers grew maize on 40-100% of their land (Table 3). The other food crops are less important. More than 24% of the farmers grew rice on 40-100% of their land. Only 11 to 12% grew such an area of sorghum or beans. Cassava was grown even less.

By comparison, cash crops have relatively greater importance on the farms. Most farmers with soybean cultivated it on 40-100% of their land. More than 34% of the farmers cultivated a similar area with sesame.

Maize can have a value higher than 1 in the table, because farmers can produce more than one crop per year.

The relative importance of bananas and plantains in the incomes of the farmers

We also determined the relative importance of bananas and plantains in the incomes of the farmers. For each farmer we calculated the cash value of the production of each crop and of the total production of all the crops. That part of the production that the farmer reserves for home consumption was given a value by multiplying the whole production by the selling price of the crop. So we get the monetary value of each crop. Dividing this amount by the value of the total production we got the relative monetary income. The production of the patio (yard) and of some less important crops in the value of the total production is not included. A problem we frequently had was that producers did not remember how much they produced of crops like bananas and plantains. They harvest some bunches and sell them. A month later there is a new harvest. In the case of maize they harvest once. So it is easier to remember the whole production. It is important to remark that these are not net incomes: production costs are not subtracted.

We obtained the following results (Table 4): 49.1% of the farmers get 60-100% of their agricultural income from maize. Rice has this same importance for 40% of the interviewed farmers. Bananas and plantains are less important. 79% of the farmers get 5-50% of their income from bananas and plantains. All the other food crops have less economic importance for the farmers.

Cash crops are most important. Sesame has a relatively smaller importance for farmers with cash crops than have soybean and cotton.

Table 3. Relative importance of other crops (percentage of farmers growing the crop).

Fraction of land	maize	rice	sorghum	bean	cassava	sesame	cotton	soybean
0.05	2.4	0.0	11.7	24.4	29.0	2.8	0.0	0.0
0.10	9.8	17.2	42.2	37.8	52.1	17.0	0.0	19.6
0.20	11.0	24.0	15.4	12.2	7.8	8.6	0.0	0.0
0.30-0.40	18.2	31.1	15.4	12.2	7.8	31.3	0.0	19.6
0.40-1	46.2	24.7	11.3	12.2	3.9	34.1	100.0	58.8
1	6.0	3.4	3.7	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0
>1	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Table 4. Relative monetary importance of bananas and plantains and other crops in the incomes of the farmers.

Fraction of income	bananas and plantains	maize	rice	sorghum	bean	cassava	sesame	cotton	soybean
0.05-0.10	22.5	18.7	13.8	54.9	83.8	54.1	47.2	0.0	0.0
0.20-0.30	30.7	11.9	27.2	30.0	0.0	18.0	0.0	0.0	0.0
0.40-0.50	27.1	20.3	16.7	0.0	16.1	27.0	27.0	0.0	0.0
0.60-0.70	3.7	28.8	25.1	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.80-1	15.3	20.3	12.5	10.3	0.0	0.0	15.7	100.0	100.0

Use of fertiliser in bananas and plantains and in other crops

As an indirect indicator of the importance of bananas and plantains we compared the use of fertiliser in bananas and plantains and in other crops. 93% of the farmers fertilise their crops and 65% fertilise their bananas and plantains less than the other crops. This means that 30% of farmers have insufficient money to buy additional fertiliser to apply to their bananas and plantains and therefore prefer to fertilise other crops. Some farmers do not fertilise bananas and plantains because they think that those crops produce well enough without fertilising.

Reasons to produce bananas and plantains

To know why farmers produce bananas and plantains, we calculated the importance of home consumption in the total production of bananas and plantains. We also calculated the relative importance of home consumption in the total production. Finally the two were compared.

Importance of home consumption in the production of bananas and plantains

To determine the relative importance of home consumption in the production of bananas and plantains, we calculated the proportion of the production kept for home consumption in the total production of bananas and plantains. Many farmers we visited could not remember how many bananas and plantains they produced, sold, or ate. We asked these to estimate the importance of home consumption.

Approximately 50% of the farmers produce more bananas and plantains for home consumption than for sale (Table 5). 20% of them sell and reserve for home consumption an equal amount of their production. Seventeen percent produce more for sale than for home consumption and only 16% produce exclusively for the market. Home consumption of the bananas and plantains produced is more important for the farmers of classes 1 and 4. More than 55% of the farmers of class 1 and 63% of the farmers of class 4 produce bananas and plantains exclusively for home consumption. The big farmers grow only for the market, as do 10% of the farmers of class 2 and 4 and 24.1% of the farmers of class 1. In class 3 there were no farmers who produced only for sale.

Table 5. Importance of the home consumption (%) in the production of bananas and plantains.

	class 1	class 2	class 3	class 4	class 5	all classes
Exclusively home consumption	55.2	33	27.3	63.6	0	43.4
Home consumption > sales	0.0	10	9.1	0.0	0	4.8
Home consumption = sales	20.7	20	27.3	9.1	0	19.3
Home consumption < sales	0.0	26	36.4	18.2	0	16.9
Exclusively sold	24.1	10	0.0	9.1	100	15.7

Relative importance of home consumption in the total production

To determine the relative importance of home consumption in the total production we calculated the monetary value of the home consumption and of the total production. We then divided the value of the total home consumption by that of the total production. We did not include the production of the patio or of some minor crops of minor importance. Again we had the problem that farmers could not remember the quantities of bananas and plantains produced, sold, etc.

Fifteen percent of the farmers produce more for home consumption than for sale (Table 6). Twenty-seven percent produce the same amount for home consumption and for sale and 40% produce more for sale than for home consumption.

A comparison of home consumption in bananas and plantains and total production shows that 60% of the farmers sell more than they keep for home consumption of their total production. In bananas and plantains only 30% of the farmers sell more than what they reserve for home consumption. The conclusion therefore is that bananas and plantains are produced for home consumption more than are other crops.

Table 6. The importance of home consumption (%) in the production of different food crops.

	maize	*Musa*	rice	sorghum	bean	cassava	Total production
exclusively home consumption	26.6	43.4	29.6	50.0	71.4	41.2	7.8
home consumption > sales	8.9	4.8	14.8	4.2	0.0	0.0	7.8
home consumption = sales	29.1	19.3	18.5	12.5	14.3	5.9	27.5
home consumption < sales	27.9	16.9	33.3	8.3	14.3	23.6	40.6
exclusively sold	7.6	15.7	3.7	25.0	0.0	29.4	20.4

Sales of other crops

Comparing sales of other crops (Table 6), we see that beans are mainly kept for home consumption and bananas and plantains are kept more than other food crops.

Bananas and plantains are frequently seen as a substitute for maize: when we have no money or no maize for the 'tortilla', we always have bananas and plantains. The proportion of production which is sold increases with the size of the farm. But in each case the production of bananas and plantains is always kept for home consumption more than in the case of maize. Cash crops are of course all sold.

The varieties produced

The varieties mostly produced are, according to our study, the False Horn plantain (plátano cuerno) and Bluggoe (guineo cuadrado). In fact, the Giant Cavendish is the most important variety in the region. It is produced for export only by large farmers.

False Horn plantain and Bluggoe are grown for local consumption. For most farmers only one variety is important, but they usually have some plants of other varieties.

Varietal adaptability influences their distribution. For example, plantains are more popular in the Chinandega department than Bluggoe because of Moko disease. The opposite is the case in the Leon department because Bluggoe is more drought tolerant.

Reasons to produce a variety

Farmers grow a variety because of its resistance to pests and diseases or because it produces more income and has a greater demand in the market. Resistance means resistance to Moko, to which Bluggoe is very susceptible (Table 7). Only 12% of the farmers said that they chose a variety for reasons of home consumption; 15% planted a variety because it was the only one they could get.

In the department of Leon resistance to drought is the most important reason to plant a variety (Table 7). In Chinandega resistance to diseases and pests and the combination of income and a greater market demand are more important.

The argument that a variety provides more income and has a greater demand in the market are of course important for big farmers. They are nevertheless also important for the other classes. Thirty-seven percent of the farmers of class 1 and 2; 43% of the farmers of class 3 and 33% of farmers of class 4 gave that answer.

The home consumption argument is only important for farmers of class 1. It is also important for only 10% of the farmers of the other classes. Resistance to diseases and pests is important for all classes except 5. The other arguments are of variable importance.

Farmers linked the arguments about income and market as well as resistance to diseases and pests to the False Horn plantain. Plantains have an established demand in the market and a better price (100 fingers of plantains fetch $3.50 but only $1.50 for

Table 7. Reasons to plant a variety (%).

	class 1	class 2	class 3	class 4	class 5	Leon	Chinandega	Total
It brings me more income	15.6	8.6	14.3	26.7	50.0	12.9	16.4	15
It has a better market	21.9	28.6	28.6	6.7	50.0	6.5	31.3	23
It has a higher productivity	3.1	2.9	0.0	13.3	0.0	3.2	4.5	4
It is resistant to diseases and pests	43.8	42.9	35.7	26.7	0.0	19.4	47.8	38
For home consumption	21.9	8.6	7.1	6.7	0.0	16.1	10.4	12
I can only get this variety	9.4	17.1	14.3	26.7	0.0	12.9	16.4	15
It is resistant to drought	9.4	17.1	21.4	13.3	0.0	38.7	3.0	14

Bluggoe). The pest/disease resistance reply was linked to Silk. Some farmers had the impression that Silk was resistant to Moko disease. Resistance to drought is related to Bluggoe and Silk.

Techniques used by farmers in bananas and plantains

The practice most commonly applied was cleaning the plantation (97%) and removal of dead leaves (93%). In the dry season this was not done. The dead leaves protect the plant against drought. Eighty percent of farmers said they practised desuckering, but the question was often misunderstood: we found that for a number of farmers, desuckering and collecting suckers to enlarge the plantation or to sell had the same meaning. Fifty-four percent of the farmers disinfect the sucker or the planting hole. They use an insecticide, a fungicide, a combination of both, chlorine or lime. Fifty-one percent of the farmers told us that they removed the male flower, or at least intended to.

Only 44% of the farmers interviewed grew other crops in association with bananas and plantains. They unintentionally planted some trees in between or they mixed bananas and plantains with maize in the year the plantation was established. All other crops are generally produced in monoculture.

Twenty-three percent of the farmers peel the sucker. Being a labour intensive practice some farmers do not do so even if they know of it.

We clearly have a bias in the results of the techniques used by farmers in bananas and plantains. The collaborating extension services were involved in the selection of the farmers to be visited. Most of the producers visited work with these organisations. Some farmers used techniques or cultivated crops which are not traditional for the region. Thirty percent of the farmers visited received training in banana and plantain management from NGOs working in that region. Others had worked in a commercial banana plantation and knew the recommended practices for management of bananas and plantains.

In the case of recently established banana and plantain plantations we asked the farmer about the techniques he intended to use. They stated their intentions, but these might differ from future practice. In some cases we saw farmers starting to use a practice. Others had not yet started, but assured us they would. As we visited the farmer only once, we could not verify this and we decided to mark this intention as a positive answer.

Constraints

Problems in bananas and plantains

Moko disease was seen as the greatest problem (25%), then came the banana weevil (*Cosmopolites sordidus*) in 14% of the replies. Only then came black Sigatoka (13%) which is a problem in the region. All varieties are affected. Small and medium farmers however do not perceive it as problem.

Other perceived problems are *Erwinia* (6%) and nematodes (2%). It is possible that in the cases where wind was seen as a problem, the problem was in fact nematodes. Farmers do not know about nematodes, as they are not visible. In certain cases, the farmers did not really know what their problem was. They show us affected plants and we identified the problem.

Irrigation

All the big farmers (class 5) have an irrigation system. In class 4 only 25% of the farmers have one, as do only a few farmers in the other classes. In our sample small farmers had access to irrigation only when there was a river near their field.

Sensitivity to risks

The application of new techniques or the introduction of new varieties always implies a risk for the farmer. This can be one of the reasons why farmers prefer not to experiment with new techniques. Not all farmers dare risk economic losses if an experiment does not have the expected results. Thus a farmer with more resources has a greater capacity to experiment than a smaller one with fewer resources. We decided therefore to look for a variable which we could use as an indicator of the risk sensitivity of the farmer. We will present some results.

We define the concept of sensitivity to economic risk as the capacity to sustain losses. The farmer with the greater capacity to do so is less sensitive to economic risk. We assume that a farmer with more land has more resources and is less sensitive to risk. To test the validity of this hypothesis we used the following variables:

- the possession of animals (especially cows);
- access to transport;
- the use of fertilisers and pesticides.

The possession of animals

Half of the farmers we interviewed possess cows, pigs and horses. The great majority also own chickens. Farmers with more access to land have more animals. The farmers of class 5 are the exception. They are specialised in agriculture or in cattle-raising. There is however no linear correlation between the number of cows and the size of the farm.

Transport

Approximately half of the farmers we interviewed have access to transport (Table 8). For half of this group, transport means a horse. This means that many farmers do not consider a horse as good transport. Fifteen percent have a tractor, 10% oxen and only 5%

Table 8. Possession of transport (%).

Have access to transport	class 1	class 2	class 3	class 4	class 5	all classes
yes	21.9	48.6	57.1	73.3	100.0	46.0
no	78.1	51.4	42.9	26.7	0.0	54.0

a car. Farmers with more land had more access to transport than others. There is not a strong correlation between these two variables.

Use of fertiliser

Thirty-five percent of the farmers of class 1 used more than 130 kg/ha urea- fertiliser. In class 2 and 4.54% did so, together with 78% of class 3 and all the big farmers of class 5. 70% of the farmers of class 1 used more than 100 kg/ha of NPK-fertiliser. In classes 2, 3, 4 and 5, 42, 85, 73 and 100% did so respectively. Only 5% of the farmers we interviewed used ammonium sulphate to fertilise their crops. Farmers with more land apply more fertiliser, but here is no linear correlation between these two variables.

Use of pesticides

The use of insecticides is similar in the different classes (Table 9). Farmers with more land apply more herbicides and fungicides than farmers with less. The use of herbicides to control weeds is an additional cost. For the smaller farmers it is cheaper to control weeds mechanically than to apply herbicides.

Conclusions

A farmer with more land generally has more resources. But there is no linear correlation between the studied variables. Further investigation is needed.

Other economic activities

More than 34% of the farmers have another occupation (Table 10), 20.8% do unpaid work, 7.3 have a small business. Only 2.1% work as craftsmenhas an artesanal activity. More than 5% are engaged in raising shrimps. It is mainly the smaller farmers who have another source of income. Half of the farmers of class 1 and a third of those in class 2 have another activity, usually unpaid.

Table 9. Percentage of farmers using pesticides by farm size.

	class 1	class 2	class 3	class 4	class 5	total
Herbicide	43.8	57.1	78.6	73.3	100.0	59.2
Insecticide	68.8	88.6	64.3	73.3	100.0	76.5
Fungicide	18.8	48.6	64.3	66.7	100.0	44.9

Table 10. Number of farmers with another economic activity (%).

Other economic activities	class 1	class 2	class 3	class 4	total
None	53.1	65.7	78.6	73.3	64.6
Unpaid worker	25.0	28.6	7.1	6.7	20.8
Business	12.5	2.9	7.1	6.7	7.3
Craftsman	0.0	2.9	0.0	6.7	2.1
Other	9.4	0.0	7.1	6.7	5.2

General conclusions

More than 56% of the farmers had less than 10% of their farm under bananas and plantains. These crops contributed less than 50% of income for 79% of the farmers. Half grow them just for home consumption. Bananas and plantains are kept for home consumption more often than other food crops.

All crops are produced in monoculture, but bananas and plantains can sometimes be associated with trees near the house. Giant Cavendish is grown for export while False Horn plantain and Bluggoe are grown for local consumption. Plantains have an established demand in the market and a better price (100 fingers of plantains fetch US$3.50 but only US$1.50 for Bluggoe). All varieties are seriously affected by black Sigatoka. Other constraints are Moko disease and banana weevils. Small and medium farmers do not perceive these diseases and pests as problems. The adaptability of varieties influences their distribution. For example, plantains are more popular in Chinandega department than Bluggoe because of the presence of Moko disease. The opposite is the case in Leon department because Bluggoe is more drought-tolerant.

References

Bastiaensen J. 1991. Peasants and economic development: a case-study on Nicaragua. Universiteit Antwerpen, Antwerp, Belgium.

Bastiaensen J. 1992. The comparative economic performance of production systems in Chinandega. Pp. 30-47 *in* A comparative economic analysis of agricultural produccion systems in Chinandega, Masaya, Carazo, San Ramon, Camoapa and Wiwili. (J. Bastiaensen, ed.). Nitlapan, Managua, Nicaragua.

MAG. 1996. Comisionomic analysis of agricultural produccion Marin Castillo E. 1988. Proyecto de ordenamiento del sistema productivo, Regidega, Masaya, Carazo, San Ramon.

Asie – Pacifique
Asia – Pacific

Copyrighted material

Copyrighted material

Overview of production systems for bananas and their role in agroforestry in peninsular India

K. Pushkaran

Résumé – Les systèmes de production des bananiers et leur rôle dans l'agroforesterie en Inde péninsulaire

L'Inde péninsulaire est un centre de grande diversité pour les cultivars et types de bananiers et leurs espèces sauvages apparentées. De plus, les bananiers sont cultivés sous une vaste gamme de types de sol et de conditions agroclimatiques, dans des systèmes de culture et d'exploitation différents. Les systèmes de production comprennent la culture pluviale et la culture irriguée dans des expositions ouvertes ou partiellement ombragées, en monoculture, en rotation, en cultures multiples, intercalaires ou associées. Lorsque les bananiers sont cultivés en culture pure, en particulier le cultivar Nendran (AAB), des cultures saisonnières telles que des légumes, des légumineuses à graines, des tubercules, du gingembre et de l'arachide sont produites en cultures intercalaires, soit individuellement soit en associations. Dans les zones humides et en altitude, la rotation du bananier avec riz/manioc/légumes/canne à sucre/légumineuses est une pratique courante. Le bananier est cultivé de façon extensive comme culture intercalaire avec le cocotier, l'aréquier, le poivrier, le cacaoyer, etc. La « culture relais » des bananiers Nendran avec le riz est pratiquée dans certaines régions. La culture traditionnelle « Kaizhakula » pour la production de régimes de Nendran de couleur dorée, attractifs, de très haute qualité, destinés aux offrandes aux temples, aux propriétaires et aux personnalités pour le festival de l'Onam, est une pratique indigène intéressante dans l'état de Kerala.

L'évolution de la culture dans les exploitations familiales à travers les âges est spécifique à l'état de Kerala où la famille réside sur une parcelle de terre où elle cultive différentes plantes et pratique en même temps l'élevage du bétail. Ceci peut être considéré comme un système de production agroforestier mixte incluant la composante humaine. Les bananiers sont un élément intégral de la propriété. Ils sont souvent cultivés comme plante d'ombrage et d'abri pendant les premiers stades des plantations de cocotier, d'aréquier, de poivrier, d'hévéa, de caféier et de cacaoyer car ils contribuent à un meilleur établissement des cultures pérennes. L'aptitude au rejetonnage de nombreux cultivars de bananiers est une autre particularité adaptée à certains systèmes. Les bananiers peuvent aussi avoir un rôle important en agroforesterie comme le montre leur association efficace dans

---

College of Horticulture, Thrissur, Kerala, India.

les systèmes de cultures multiples et multi-étages en Inde péninsulaire et dans le Kerala. De sérieux efforts sont encore à faire pour analyser en détail et de façon critique les différents systèmes de production pour qu'ils soient mieux utilisés au niveau régional et mondial, et l'attention de l'INIBAP est sollicitée sur ce point.

Abstract

Peninsular India is a centre of great diversity for banana cultivars, types and wild relatives. Moreover, bananas are being grown over a wide range of soil and agroclimatic conditions under different farming and cropping systems. Production systems include cultivation under both rainfed and irrigated conditions in open and partially shaded situations, as a sole crop, in crop rotations, multiple cropping, intercropping and companion cropping. When bananas are grown as a pure crop, especially Nendran (AAB), seasonal crops like vegetables, pulses, tubers, ginger and groundnut are raised as intercrops, either singly or in combination. In wetlands and uplands, the practice of rotating banana with rice/tapioca/vegetables/sugarcane pulses is common. It is extensively grown as intercrop with coconut, arecanut, pepper, cocoa etc. A sort of relay of Nendran banana with rice is followed in some areas. A tradition cultivation of "Kaizhakula" production of attractive, golden-coloured, very high grade Nendran bunches to be presented to temples, landlords and VIPs for the Onam festival, is an interesting indigenous practice in Kerala.

Homestead farming evolved through ages is unique to the state of Kerala where a farm family resides on a piece of land, raising different crops along with livestock. It can well be considered as a mixed agroforestry production system including the human component. Bananas constitute an integral component of homesteads. Often bananas are grown as a shade/nurse crop during the early stages of coconut, arecanut, pepper, rubber, coffee and cocoa plantations as they assist the establishment of the perennials. Ratooning ability of many cultivars of bananas is yet another peculiarity which suits certain systems. Bananas can have a prominent role in agroforestry too, as proved by their efficient combination in the multiple role and multistoried cropping systems in peninsular India and the homesteads of Kerala. Serious efforts are yet to be made to critically analyse different production systems in detail which might be better utilised at the regional and global level, and to which the attention of INIBAP is invited.

Introduction

Banana is one of the most important fruit crops of India and its cultivation in the country is as old as the Indian civilisation. Tropical Asia including India is accepted as the centre of origin of the crop (Shanmugavelu *et al.* 1992). Banana contributes 31% of the total fruit production in India with 10.4 million tonnes from 392,000 hectares. Its availability round the year at reasonable cost and its ready acceptance by all sections of the people make it all the more popular. Peninsular India, especially the states of Kerala, Tamil Nadu and Karnataka, is an area of great diversity for both banana and plantain cultivars, types, progenitors and wild relatives. Numerous cultivars, more or less satisfying the requirements of the banana growers and consumers in a wide range of situations, are available (Pushkaran *et al.* 1989a). This semi-perennial fruit-vegetable-food crop as a whole has a variety of uses.

Systems of banana growing in peninsular India are very diverse and some of them are very peculiar. Most of these systems have evolved through the ages to suit the specific agro-climatic situations, requirements of the farmer, consumer and the cultivar concerned. Its cultivation ranges from rainfed to irrigated; level land to steep hill slopes; uplands to wetlands; low to high altitude conditions; poor to very good management as a sole crop or in multiple cropping/mixed farming systems (Aravindakshan and Pushkaran 1996).

Production systems

The production systems involving bananas in peninsular India can be broadly grouped into six:

- Pure crop
- Banana with intercrops
- As an intercrop
- Relay cropping
- Homesteads
- Agroforestry.

Pure crop

Mainly commercially important cultivars like Nendran (AAB), Robusta (AAA), Dwarf Cavendish (AAA), Palayankodan/Mysore (AAB), Rasthali (AAB), Virupakshi (AAB), Chakkarakadali (AAB) and Red Banana (AAA) are grown as pure crops, of which the first three are not usually ratooned. This is practised mostly in irrigated uplands and in wetlands. In well drained uplands, planting is done in pits; in wetlands, depending upon the water table, raised beds are formed to accommodate one or two plants by taking trenches (Varkey and Pushkaran 1992). Large circular mounds are also formed on which plants are grown individually.

In the Central Kerala, a unique system of Nendran cultivation is practised by some traditional farmers, known as "Kaizhakula" cultivation (Pushkaran 1996a). Here the plants are raised with utmost personal attention from selection of sucker to harvest and marketing of the bunch. They use mostly organic manures of specified kinds and quantities, applied at particular times. Desuckering as and when suckers appear with minimal disturbance to the mother plant, application of burnt/fresh soil, earthing up, effective drainage and the peculiar method of bunch covering using dry banana leaves to ensure the development of a golden colour are some of the special features of this system. Strikingly better, attractive high grade bunches of 20-35 kg as against the usual 10-15 kg are obtained, to be used mainly as presents to temples, VIPs and relatives in connection with the Onam festival (Figure 1). Such bunches may fetch exorbitant prices in competitive bidding. In contrast to this traditional eco-friendly farmer's practice, a package of recommended practices for each and every aspect remains to be put forward by the banana researchers for widespread adoption, not only for Nendran but also other commercial cultivars (Pushkaran 1995a).

Banana with intercrops

A number of crops are as intercrops with banana as the main crop. Generally intercrops of short duration and short stature are only taken in the early stage of banana. Vegetables like bhindi, amaranthus, curcurbits, chillies, brinjal and tubers like colocasia, sweet potato, yam, coleus, ginger and tapioca and pulses like cowpea, green gram, black gram and groundnut are common intercrops grown (Figure 2). *Dioscorea* is also grown with bananas in some areas and trained over them. In fact, depending upon the

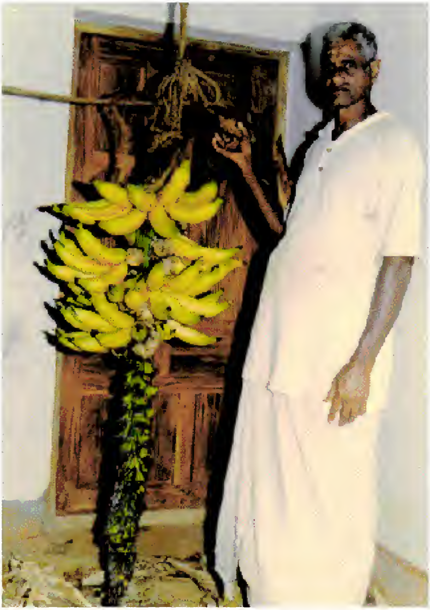


Figure 1. "Kaizhakula". Nendran: attractive high grade bunch.

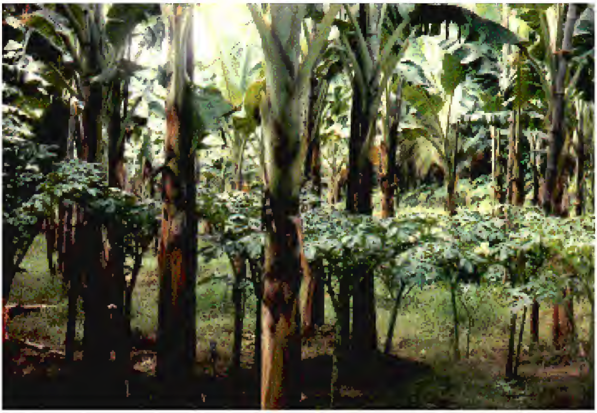


Figure 2. Banana intercropped with yam.

agroclimatic factors and the market preference, any seasonal crop that will not unfavourably compete with banana for sunlight could effectively be grown as an intercrop with banana, supplying added output. Green manure crops are often grown *in situ* in banana gardens and ploughed in or uprooted and applied. Studies have proved that intercropping increases income from Nendran banana (Pushkaran *et al.* 1989b). Intercropping dioscorea with banana was found to be more profitable than sole cropping of banana by Nair and Suja (1996).

An intensive system of banana cultivation, particularly Nendran, is common in the southern parts of Kerala. Here the land is taken on lease from the landowner by a banana grower for one year and very intensively cropped. A farmer/worker plants only a limited number of plants. After field preparations, along with the planting of banana, he plants intercrops. More than one intercrop is usually grown at a time, depending on the canopy features and duration of intercrops. The number and kind of intercrops grown vary from place to place. The scope for cultivating vegetables with Nendran banana is tremendous, especially around the townships (Pushkaran 1995b). After the shooting of banana when diffused light is available, again suitable intercrops are raised. Intercrops are selected, planting geometry fixed, planting dates adjusted and intercultural operations done in such a way that the land, water and solar energy are utilised to the maximum extent. The skill/technique of management is the major factor in which the individual farmer/worker plays the pivotal role in making the entire crop combination/sequence the most ideal for productivity and profit. A package for this sort of intensive banana-based farming system for location-specific situations needs to be evolved. It is noted by the author and others (1989c) that paired-row planting of banana facilitates intercropping.

As a intercrop

As an intercrop, bananas are grown extensively in perennial gardens like coconut, arecanut and pepper (Aravindakshan 1978). Suitability of the crop for ratooning and the availability of shade-tolerant clones that perform satisfactorily in a wide range of conditions are favourable factors. Under the rainfed cultivation of tree crops, bananas are preferred by farmers as the most acceptable intercrop.

Further, banana is often grown as a shade/nurse crop in the early stages of establishing coconut, arecanut, coffee, pepper, cocoa, rubber, nutmeg and clove plantations. As such, banana could well be considered as a good companion crop for quite a large number of major commercial crops. Extensive studies in different regions are to be undertaken seriously to exploit the enormous potential of banana as an efficient intercrop as well as a shade/nurse crop.

Relay cropping

A system of relay cropping is in vogue in the Malappuram district of Kerala where Nendran is cultivated in rice fields (Figure 3). Usually, after the harvest of the first crop (Virippu) of rice, the field is prepared for the second crop (Mundakan). Then small

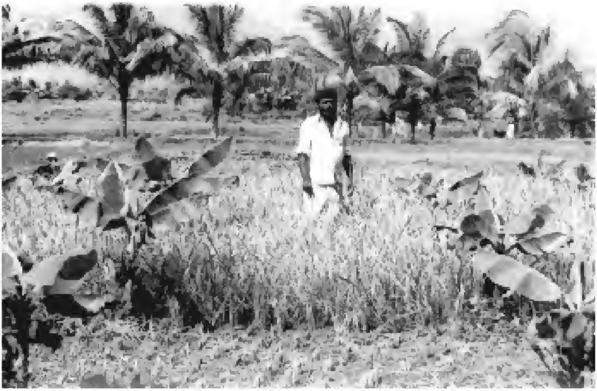


Figure 3. Relay cropping with rice.

mounds of about 30 cm height and diameter are formed, 2 m apart, before letting water into the field. The rice is transplanted after flooding during September. Nendran banana suckers are also planted in the mounds. The paddy crop is managed in the usual manner. The young banana plants will get enough moisture from the water supplied to rice. The banana plants are not given much attention till the paddy is harvested. After this, the field is prepared by digging and beds are formed by taking furrows for proper drainage and irrigation. Manuring and other operations for banana are then followed (Pillai 1979). In this way, both crops thrive.

In a two-year rotation of this cropping pattern, three paddy crops (Virippu – May to August; Mundakan (with banana) – September to December; and Mundakan (2nd year) – September to December and one banana crop – September to August (2nd year) and one pulse crop (January to April) are taken whereas in the usual practice two rice crops (Virippu – May to August; Mundakan – September to December (2nd year) and one banana crop – September-August (2nd year) and one pulse crop (January to April) can only be taken. Thus an additional paddy crop can be taken by following this system. As the practice of raising banana in paddy fields is spreading fast, this system needs to be investigated in detail.

Homestead

The home garden system is practised very extensively in many countries in the tropical high rainfall areas (Tejwani 1994). A home garden is defined by Wiersum (1982) as a form of land use on private lands surrounding individual houses with a definite fence, in which several tree species are cultivated together with annual and perennial crops, often with the inclusion of small livestock.

Homesteads as a system of farming may be found in the states of Kerala, Tamil Nadu and Andhra covering the southern part of India and are highly specialised and popular in Kerala. Often Kerala is considered as a land of homesteads and the size of homesteads varies widely. Banana is a integral component of all homesteads, small or big, and coconut is the main crop. Shade tolerant varieties of banana adapted to ratooning are vital in this cropping system. Drought tolerance and capacity of withstand leaf cutting for household purposes, resistance to diseases and pests are other desirable varietal attributes. A wide array of banana cultivars, including the chosen varieties of individual householders, are being grown in the homesteads. A total of 66 species of crops including banana were listed in home gardens in Kerala by Nair and Sreedharan (1986). The productivity of banana in the homesteads is relatively poor for various reasons (Pushkaran 1996b). There is immense scope to enhance the productivity of banana in the homestead by concerted efforts on research and extension.

Further, as a farming system, the homesteads of Kerala effectively and efficiently combine a very high level of cropping intensity at the multi-storied level with livestock, poultry and even fish culture. The system is highly sustainable and environmentally friendly, incorporating the principles of organic recycling. A critical appraisal of this system to tap its potential on a global basis deserves attention.

Agroforestry

Most farmers in India combine agricultural crops with trees and livestock in their farming practices (Tejwani 1994). However, agroforestry research and development work is relatively recent. Some of the requirements for a species to be chosen for agroforestry as pointed out by Avery *et al.* (1991) are satisfied by bananas. In agroforestry, bananas are not given the place they deserve. The adaptation of some of the varieties for shaded conditions, ratooning ability, tolerance to some of the abiotic and biotic stresses and availability of numerous varieties are some of the factors making bananas suitable as an important component in agroforestry systems. A few of the prevailing cropping/farming systems involving bananas could well be brought under the preview of agroforestry as defined and classified by Nair (1989).

In peninsular India in general and Kerala in particular, banana is being grown as an efficient intercrop with a number of perennial crops including tree species which together form a sort of agroforestry system. The ability of banana to support better establishment of a number of important perennial crops is an added merit to justify its inclusion as an agroforestry component. Banana is one of the common crops in the homesteads and it combines well with many crops, forming various sorts of crop mixture. Homesteads evolved through centuries in Kerala where the per capita availability of land is very little. They can be regarded as an efficient agroforestry system involving crops/plants, livestock, birds and fish, besides the human component. Home gardens in southern India are described as an agro-silvo-pastoral practice by Tijwani (1994). Sathees Babu *et al.* (1992) reported 60 species in a home garden from south Kerala in which banana is one among the major components. It is evident that bananas can have a very prominent role in agroforestry. Systematic serious work is to be initiated to assess the role of banana and plantain in agroforestry so that they are better utilised not only in the region, but also at the international level.

Peninsular India is thus a relatively small geographical area with a number of specialised cropping and farming systems involving banana and plantain, evolved and perfected through the ages under a variety of situations and conditions. Detailed investigations on these systems will not only benefit the people of this region but could also be very useful in other banana growing regions of the world. These principles and practices in the local systems which are better than the existing ones in other regions could be adopted as far as possible, with or without modification.

References

Aravindakshan M. 1978. Status papers: Banana. Pp. 31-35 *in* Agricultural Research in Kerala. Kerala Agr. University, Thrissur, India.

Aravindakshan M. & K. Pushkaran. 1996. Banana Compendium. Kerala Agr. University, Thrissur, India. 160 pp.

Avery M.E., M.G. Cannel & K.O. Chin. 1991. Biophysical Research for Asian Agroforestry. Winrock International, USA. 292 pp.

Nair M.A. & C. Sreedharan. 1986. Agroforestry farming systems in the homesteads of Kerala, South India. Agroforestry Systems 4:339-363.

Nair P.K.R. 1989. Agroforestry systems in the tropics. Kulwer Academic Publishers, Dordecht/Boston/London. 664 pp.

Nair T.V.R. & G. Suja. 1996. Intercropping dioscorea with banana cv. Nendran (AAB). P. 29 *in* Symposium on technological advancement in banana/plantain production and processing India-international, 20-24 August 1996. Kerala Agr. University, Thrissur, India.

Pillai M.R.C. 1979. Relay cropping Nendran banana in rice fields in Kerala, India. IRRI Newsletter 4: 2.

Pushkaran K. 1995a. Overview of the package of practices recommendations for Nendran vis-à-vis the technique of 'Kaizhakula' cultivation. P. 60 *in* Hort-National-95. Kerala Horticultural Development Programme, Thiruvananthapuram, India.

Pushkaran K. 1995b. Integrating the cultivation of vegetables with Nendran banana in the Kerala Horticultural Development Project. P. 57 *in* Hort-National-95. Kerala Horticultural Development Programme, Thiruvananthapuram, India.

Pushkaran K. 1996a. The art and science of 'Kaizhakula' cultivation. P. 38 *in* Conference on Challenges for banana production and utilisation in 21st century. NRCB, Trichy, India.

Pushkaran K. 1996b. Varietal improvement of bananas for the homesteads of Kerala. P. 19 *in* Conference on Challenges for banana production and utilisation in 21st century. NRCB, Trichy, India.

Pushkaran K., A.K. Babylatha, A. Suma, V.S. Sujatha & J. Darley. 1989a. Banana genetic resource assembled in Kerala. Banana Newsletter (Australia) 12: 14.

Pushkaran K, C.K. Geetha & P.A. Varkey. 1989b. Intercropping increase income from Nendran banana. Banana Newsletter (Australia) 12: 31-32.

Pushkaran K., E.V. Nybe & S. Prasannakumari Amma. 1989c. Paired-row planting of banana for better intercropping. Banana Newsletter (Australia) 12: 28.

Sathees Babu K, D. Jose & C. Gokulpalan. 1992. Species diversity in a Kerala home garden. Agroforestry Today 4(3): 15.

Shanmugavelu K.G., K. Aravindakshan & S. Sathiamoorthy. 1992. Banana taxonomy, breeding and production technology. Metropolitan Book Co., New Delhi, India. 454 pp.

Tejwani K.G. 1994. Agroforestry in India. Oxford & IBH Publishing Co., New Delhi, India. 233 pp.

Varkey P.A. & K. Pushkaran. 1992. Banana cultivation. Kerala Agr. University, Thrissur, Kerala, India. 54 pp.

Weirsum K.F. 1982. Tree gardens and taungya in Java. Examples of agroforestry in the humid tropics. Agroforestry Systems 1: 53-67.

Copyrighted material

Annexes

Copyrighted material

Copyrighted material

Liste des participants
List of participants

ABADIE, Catherine
CRBP/CIRAD-FLHOR
BP 832, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425786
Tel.: 237 427129
Email: abadie@cirad.fr

ABARCA, J. Claudio
Del Monte Cameroun
BP 13275, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425482
Tel.: 237 424080
Email: delmonte@camnet.cm.

ACHARD, Rafael
CRBP
BP 832, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 42 57 86
Tel.: 237 427129
Email: achard@cirad.fr

ACQUAYE, Kenneth
Volta River Estates Ltd.
PO Box 7593,
Accra
GHANA
Fax: 873 761888350
Tel.: 873 761888348

ADAMU, C.A
Del Monte Cameroun
BP 13275, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425482
Tel.: 237 424080
Email: delmonte@camnet.cm.

ADELAJA, Babasola Ayodele
NIHORT
PMB 5432, Ibadan
NIGERIA
Fax: 234 02 2412230
Tel.: 234 02 241 22 30
Email: galiler@infoweb.abs.net

ADIKO AMONCHO
IDEFOR/DFA
01 BP 1740
Abidjan 01
CÔTE D'IVOIRE
Fax: 225 453305 / 226985

ADJEI-NSIAH, Samuel
IITA
s/c GTZ,
PO Box 9698 K.I.A.,
8 Senchi Street, Accra
GHANA
Fax: 233 21 666183
Tel.: 233 21 501649
Email: kgreen@ncs.com.gh

AKE, Severin
Lab. de Physiologie Végétale,
UFR de Biosciences
Université de Cocody
22 BP 582, Abidjan 22
CÔTE D'IVOIRE
Fax: 225 444688
Tel.: 225 444688

AKINYEMI, Sunday O.S
NHRI
P.M.B. 5432, Idi-Ishin, Jericho,
Ibadan
NIGERIA
Fax: 234 02 2412230

AKYEAMPONG, Ekow
INIBAP
BP 12438, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 429156
Tel.: 237 429156 / 301572
Email: inibap@camnet.cm

ALVAREZ, José Manuel
MINAGRI
Apdo 4149, La Habana
CUBA
Fax: 53 7 335086
Tel.: 53 7 818397 / 845368

AATSA TUGHO
Interpreter National Assembly
Yaoundé
CAMEROUN
Fax: 237 230168
Tel.: 237 316988

BAGAMBA, Fredrick
NARO-KARI
PO Box 7065
Kampala
OUGANDA
Fax: 256 41 567635
Tel.: 256 41 567158
Email: banana@imul.com

BAKELANA, Ba Kufimfutu
INERA
BP 2037, Kinshasa 1
RÉP. DÉM. CONGO
Fax: 243 1233549
Tel.: 243 34321/34404
Email: Y.Unge@ic.cd / spiaf@ic.cd

BAKRY, Frédéric
CIRAD-FLHOR
BP 5035
34032 Montpellier Cedex 1
FRANCE
Fax: 33 467614406
Tel.: 33 467616533
Email: bakry@cirad.fr

BALINT KURTI, Peter
BTI
Tower Road, Ithaca,
New York 14853-11801
USA
Fax: 607 2541242
Tel.: 607 2544763
Email: pjb22@cornell.edu

BANFUL, Ben
CRI
PO Box 3785
Kumasi-Ashanti
GHANA
Fax: 233 5160142
Email: criggdp@gh.com

BIKOÏ, Achille
CRBP
BP 832, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425786
Tel.: 237 427129
Email: crbp@camnet.cm

BLOMME, Guy
High Rainfall Station Onne, IITA
PMB 008, Nchia-Eleme, Port Harcourt
NIGERIA
Fax: 871 68 2341882
Tel.: 871 68 2341881
Email: iitaonne@satmail.bt.com

BOTO, Isolina
CTA
Agro Business Park 2, Postbus 380,
6700 AJ, Wageningen
PAYS BAS
Fax: 31 317460067
Tel.: 31 317467100
Email: cta@cta.nl

CHATAIGNER, Jean
Vert, 07430 Vernosc les Annonay
FRANCE
Fax: 33 (0)475322884
Tel.: 33 (0)475335641
Email: j.chataigner@wanadoo.fr

CHEN, Weixin
Department of Horticulture, South China
Agricultural University
Guangzhou 510642
CHINE
Fax: 86 020 85510589
Tel.: 86 020 85511299/2770
Email: wxchen@scau.edu.com

CHENGWA, Bernadette
Del Monte Cameroun
BP 13275, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425482
Tel.: 237 424080
Email: delmonte@camnet.cm

COLLINGBORN, Frances
Dept of Agriculture,
University of Reading
PO Box 236, Earley Gate, Reading RG6 GAT
ROYAUME UNI
Fax: 44 (0)118935484
Tel.: 44 (0)118935484
Email: aapcolnb@reading.ac.uk

CORTES, Mildred
Universidad de Puerto Rico,
Recinto de Mayaguez,
Colegio de ciencias agrícolas
Apdo 21360, Rio Piedras,
P.R. 00928 PORTO RICO
Fax: 787 753 6779

COULIBALY, Adama
Rhône Poulenc Agro.
15 BP 215, Abidjan 15
CÔTE D'IVOIRE
Fax: 225 27552 / 271981
Tel.: 225 273030 / 272437

DANSO, William O.
Dept of Agroeconomics, University of Ghana
Legon, Accra
GHANA
Fax: 233 21 666183
Tel.: 83222394
Email: Kgreen@ncs.com.gh

DELVAUX, Bruno
Unité Sciences du Sol,
Université Catholique de Louvain
Place Croix du Sud 2/10,
1348 Louvain la Neuve
BELGIQUE
Fax: 32 (0)10474525
Tel.: 32 (0)10473633
Email: delvaux@pedo.ucl.ac.be

DE WAELE, D.A
Laboratory of Tropical Crop Improvement, KUL
Kardinaal Mercierlaan 92, B-3001 Heverlee
BELGIUM
Fax: 32 (0)16321993
Tel.: 32 (0)16321633
Email: dirk.waele@agr.kuleuven.ac.be

DJATCHE, Emmanuel
Délégation Provinciale Agriculture
du Littoral
Douala
CAMEROUN
Fax: 237 427163
Tel.: 237 420380

DURY, Sandrine
AUPELF
BP 2572, Yaoundé
CAMEROUN
Fax: 237 237436
Tel.: 237 238549

ESCALANT, Jean-Vincent
INIBAP
Parc Scientifique Agropolis II,
34397 Montpellier Cedex 5
FRANCE
Fax: 33 (0)467610334
Tel.: 33 (0)467611602
Email: j.escalant@cgiar.org

EZEDINMA, Chuma
Federal University of Technology Owerri
PMB 1526
Owerri
NIGERIA

FAMOUSSA, Kamara
OCPV Marché de Gros
01 BP 2961
Bouaké 01
CÔTE D'IVOIRE
Fax: 225 390142
Tel.: 225 634280

FOGAIN, Roger
CRBP
BP 832, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425786
Tel.: 237 427129
Email: crbp@camnet.cm

FOURE, Eric
CIRAD-FLHOR
c/o CRBP, BP 832
Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425786
Tel.: 237 427129
Email: crbp@camnet.cm

FRISON, Emile
INIBAP
Parc Scientifique Agropolis II,
34397 Montpellier Cedex 5
FRANCE
Fax: 33 (0)467610334
Tel.: 33 (0)467611302
Email: e.frison@cgiar.org

GAILLARD, Jean-Pierre
CIRAD-FLHOR
BP 5035
34032 Montpellier Cedex 1
FRANCE
Fax: 33 (0)4676 5871
Tel.: 33 (0)467615859
Email: gaillard@cirad.fr

GANRY, Jacky
CIRAD-FLHOR
BP 5035
34032 Montpellier Cedex 1
FRANCE
Fax: 33 (0)467615871
Tel.: 33 (0)4 67617149
Email: ganry.j@cirad.fr

GASSAUER, Ernesto
Division Eastern Europe,
Africa, West Asia,
BASF Aktiengesellschaft
Building D 205
D-67056 Ludwigshafen
ALLEMAGNE
Fax: 6 21 6044620
Tel.: 6 21 6044523
Email: ernesto.gassauer@msm.basf-ag.de

GAVILAN, José
UNAN-León, Facultad de Ciencias
Iglesia La Merced 1/2 N, León
NICARAGUA
Fax: 505 3110484

GOWEN, Simon
Department of Agriculture,
University of Reading
Earley Gate, PO Box 236
Reading RG6 GAT
ROYAUME UNI
Fax: 44 1189 352421
Tel.: 44 1189 318484
Email: s.r.gowen@reading.ac.uk

HARPER, Glyn
John Innes Centre
Colney Lane, Norwich, NR4 7UH,
ROYAUME UNI
Fax: 44 1603 456844
Tel.: 44 1603 452571
Email: glyn.harper@bbsrc.ac.uk

HARTMAN, John B.
IITA-ESARC
PO Box 7878, Kampala
OUGANDA
Fax: 256 41 223459
Tel.: 256 41 223 460 / 256 75 787802
Email: iita-uganda@cgiar.org

HAUSER, Stefan
Humid Forest Station, IITA
BP 2008, Messa, Yaoundé
CAMEROUN
Fax: 237 206774
Tel.: 237 237434
Email: iita-humid@cgiar.org

HEMENG OWUSU, Bempah
Crop Research Institute
PO Box 3785
Kumasi-Ashanti
GHANA
Fax: 233 5160142
Tel.: 233 5160389

HORRY, Jean-Pierre
CIRAD-FLHOR
BP 5032, Montpellier Cedex 1
FRANCE
Fax: 33 (0)467617147
Tel.: 33 (0)467615562
Email: jean-pierre.horry@cirad.fr

IRATCHET, Bruno
CRBP
BP 832, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425786
Tel.: 237 427129
Email: crbp@camnet.cm

JEANBART, François
ELF ATOCHEM
1, Rue des Frères Lumière, 78370 Plaisir
FRANCE
Fax: 33 (0)130817253
Tel.: 33 (0)130817315

JENNY, Christophe
CIRAD-FLHOR, Station de Neufchâteau,
Sainte Marie, 97130 Capesterre-Belle-Eau
GUADELOUPE
Fax: 590 868077
Tel.: 590 861768
Email: jenny@cirad.fr

JEYABHASKARAN, K.J.
National Research Center of Banana
44, Ramalingga Nagar Soith Extn.,
Vayalur Road
Trichy 620 017
INDE
Fax: 91 0431 770564

KAGY, Valérie
CIRAD
BP 98880, La Foa
NOUVELLE CALÉDONIE
Fax: 687 443094
Tel.: 687 443088
Email: Kagy @cirad.nc

KIGGUNDU, Andrew
National Banana Programme,
Kawanda Agricultural Research Institute
PO Box 7065, Kampala
OUGANDA

KINGUE, A.
Rhône Poulenc
BP 4007, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 433178
Tel.: 237 433179

KOBENAN, Kouman
IDEFOR-DFA
01 BP 1740, Abidjan 01
CÔTE D'IVOIRE
Fax: 225 450889

KUATE, Jean
IRAD
BP 2067, Yaoundé
CAMEROUN
Fax: 237 238549
Email: irad@camnet.cm

KUMAR, V.
National Research Center on Banana
44, Ramalingga Nagar South Extn.
Vayalur Road
Trichy 620 017
INDE
Fax: 91 0431 770564

KWA, Moïse
CRBP
BP 832, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425786
Tel.: 237 422179
Email: crbp@camnet.cm

LAMA, Mathieu
IRAG
BP 1523, Conakry
GUINÉE
Fax: 224 415758

LEGROUX, Claude
AgrEvo
Les Algorithmes, Im. Thalès, Saint Aubin,
91197 Gif sur Yvette
FRANCE
Fax: 33 (0)169856550
Tel.: 33 (0) 69856500

LEJOSNE, Christophe
ADER Cameroun
BP 2368, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 391639
Tel.: 237 398107

LOEILLET, Denis
CIRAD-FLHOR
BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1
FRANCE
Fax: 33 (0)467617147
Tel.: 33 (0)467615948
Email: denis.loeillet@cirad.fr

LOYOLA DANTAS, Jose Luiz
EMBRAPA-CNPMF
Rua EMBRAPA, CP 007,
44380-000 Cruz das Almas
BRÉSIL
Fax: 55 75 7211118
Tel.: 55 75 7212120

LESCOT, Thierry
CIRAD-FLHOR
BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1
FRANCE
Email: thierry.lescot@cirad.fr

MADEMBO, Célestin
AGRICONGO
BP 14574, Brazzaville
CONGO
Fax: 242 836996
Tel.: 242 837874

MAKAMBILA, Casimir
Laboratoire de phytopathologie,
Université Marien Ngouabi de Brazzaville
BP 69, Brazzaville
CONGO
Tel.: 242 8.0189

MANCEBO, Mr
CEDAF
Amado Saler #50, Santo Domingo
RÉPUBLIQUE DOMINICAINE
Fax: 1767 5284005
Tel.: 1767 5440616
Email: fda@codetel.net.do

MANGA, G.A.
PDEA, AGROCOM
BP 3118, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 422035
Tel.: 237 422076
Email: pdeagrocom@camnet.cm

MBETID-BESSANE, Emmanuel
ICRA
BP 122, Bangui Lakouanga
RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE
Fax: 236 616637
Tel.: 236 616275

MEDI MOUNGUI, Mr
SOWEDA
BP 336, Buea
CAMEROUN
Fax: 237 432498
Tel.: 237 432498

MEKANDEM, Ermine
CRBP
BP 832
Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425786
Tel.: 237 427129
Email: crbp@camnet.cm

MENSAH-BONSUH, A.
Dept of Agricultural Economics,
Fac. of Agriculture,
Univ. of Ghana
Legon, Accra
GHANA

MESSUMBE, Samme-Nlar
BP 13275, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425482
Tel.: 237 425482
Email: Delmonte@camnet.cn.

MIRENDA, John
DOLE
San José
COSTA RICA
Fax: 506 2872172

MOLINA, Gus
INIBAP-ASPNET
c/o PCARRD,
Los Baños, Laguna 4030
PHILIPPINES
Fax: 6349 5360532
Tel.: 6349 5360578
Email: gmolina@laguna.net

MOLUWA MATUTE, M.
University of Buea
PO Box 63, Buea
CAMEROUN
Fax: 237 322134
Tel.: 237 322272

MIANZE, Théodore
ICRA
BP 122
Bangui Lakouanga
RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE
Fax: 236 616637
Tel.: 236 616275/616775

MOUKETO, Fernand
Laboratoire des sols,
Centre de Recherches
Agronomiques de Loudima
BP 28, Loudima
CONGO

MOULIOM PEFOURA, Alassa
CRBP
BP 832, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425786
Tel.: 237 427129
Email: crbp@camnet.cm

MUSABYIMANA, Thaddée
ICIPE
PO Box 30772, Nairobi
KENYA
Fax: 254 38522190
Tel.: 254 38522216
Email: Rcsaxena@thorntree.com

N'DA ADOPO, Achille
CNRA
BP 856, Korhogo
CÔTE D'IVOIRE
Fax: 225 860326
Tel.: 225 860971

NDIAGA MBAYE
CORAF
BP 8237, Dakar-Yoff
SÉNÉGAL
Fax: 221 255569
Tel.: 221 255569
Email: Ndiaga@sonatel.senet.net

NDJOMGUEM TUMA, C.P.
DASSI
BP 51, Buea
CAMEROUN
Fax: (237) 32.27.03

NGALANI, Joseph Antoine
CRBP
BP 832, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425786
Tel.: 237 427129
Email: crbp@camnet.cm

NGAMO TINKEU, Léonard
CRBP
BP 832, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425786
Tel.: 237 427129
Email: crbp@camnet.cm

NGOUAKA, Fidèle
Agricongo
BP 14 574, Brazzaville
CONGO
Fax: 242 810334
Tel.: 242 810334

NGUTHI, Faith Njeri
KARI
BP 220, Thika
KENYA
Fax: 25 415 1212134
Tel.: 254 151 212181/2/3/4 Ext. 203

N'GUYEN PANYA, Fabien
CNEARC/ESAT
BP 5098
34032 Montpellier Cedex 1
FRANCE

NKADJI, Christine
CRBP
BP 832, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425786
Tel.: 237 42 60 52
Email: crbp@camnet.cm

NOUPADJA, Pascal
CRBP
BP 832, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425786
Tel.: 237 42 71 29
Email: crbp@camnet.cm

NTORE, Salvator
K.U.Leuven (CMBS)
Kardinaal Mercierlaan 92,
3001 Heverlee
BELGIQUE
Fax: 32 16321996
Email: Salvator.ntore@agr.kuleuven.ac.be

OBUBO, Rodger
IITA
PMB 5320
Ibadan
NIGERIA
Fax: 234 2 2412221
Tel.: 234 2 2422626
Email: r.obubo@cgiar.org

OGAZI, P.O.
Technology Development Department,
Raw Materials Research and Development
Council
Plot 427, Aguiyi Ironsi Street,
Martama,
PMB 232, Gurki Abuja
NIGERIA
Fax: 234 9 5236034
Tel.: 234 9 5237422
Email: ogazi@rmrdc.nig.com

OLIVEIRA DE ALMEIDA, Clovis
EMBRAPA-CNPMF
Rua EMBRAPA, CP 007,
44380-000 Cruz das Almas
BRÉSIL
Fax: 55 75 7211118
Tel.: 55 75 7212120
Email: calmeida@cnpmf.embrapa.br

OLORUNDA, Ayodele Olubunni
University of Venda,
Dept of Food
and Agricultural Technology Management
Private Bag X5050, Thohoyandou 0950
AFRIQUE DU SUD
Fax: 27 159 824749

OLUMA, H.O.A.
Department of Biological Sciences,
University of Agriculture
P.M.B. 2373, Makurdi, Benue State
NIGERIA
Fax: 234 44 533488

OROZCO, José
INIFAP
Km. 35, Carretera Colima-Manzanillo
A.P. 88,
C.P 28100 Tecoman, Colima
MEXIQUE
Fax: 52 332 43082
Tel.: 52 332 401.33
Email: tecoman@cirpac.inifap.conacyt.mx

OSSENI, Bouraïma
CNRA
01 BP 1740, Abidjan 01
CÔTE D'IVOIRE
Fax: 225 450889 / 453305
Tel.: 225 453300 / 453116

PEDRO, Jean († 11.99)
National Agriculture Research
Institute of Benin
01 BP 884
Cotonou
BÉNIN
Fax: 229 350556 (IPGRI)

PEREZ-DUVERGE, Rafael
CEDAF
PO Box 567-2
Santo Domingo
RÉPUBLIQUE DOMINICAINE
Fax: 767 5444727
Tel.: 767 5440616
Email: rperez@cedaf.org.do

PHYLLIS, I.
Department of Crop Protection
and Environmental Biology,
University of Ibadan
Ibadan
NIGERIA

PICQ, Claudine
INIBAP
Parc Scientifique Agropolis II,
34397 Montpellier Cedex 5
FRANCE
Fax: 33 (0)467610334
Tel.: 33 (0)467611302
Email: c.picq@cgiar.org

PILKAUSKAS, Paul
FAO
ESCR, room D 864
Via delle Terme di Caracalla, Rome
ITALIE
Fax: 39 06 5705 4495
Tel.: 39 06 5705 2003
Email: paul.pilkauskas@fao.org

PILLAY, Michael
IITA Nigeria
PMB 008, Nchia-Eleme, Port Harcourt
NIGERIA
Fax: 871 68234 1882
Tel.: 871 68234 1880
Email: m.pillay@satmail.bt.com

PUSHKARAN, K.
Dept of Plant Breeding and Genetics,
College of Horticulture,
Kerala Agric. University
Vellanikarra-680 654, Thrissur, Kerala
INDE
Fax: 91 487 370019
Tel.: 91 0487 370822
Email: kauhgr@ren.nic.in

ROBINSON, John
Laboratoire DU ROI
PO Box 19013, Nelspruit 1200
AFRIQUE DU SUD
Fax: 27 13 7440530
Tel.: 27 13 7440530
Email: duroilab@mpu.co.za

ROSSEL, Gerda
Université de Leiden
Abtswoudseweg 183, 2627 AK Delft
PAYS BAS
Fax: 31 152624106
Tel.: 31 152624106
Email: grossel@rullet.leidenuniv.nl

ROUX, Nicolas
IAEA Laboratories, FAO/IAEA
A-2444 Seibersdorf
AUTRICHE
Fax: 43 1 260028222
Tel.: 43 1 260028275
Email: n.roux@iaea.org

RWEZAULA, P.
Kagera Community Development
Programme (KCDP)
PO Box 1745, Bukoba
TANZANIE

SAMA LANG, Patrick
CRBP
BP 832, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425786
Tel.: 237 427129

SAMBO, Adèle
IRAF
BP 2246, Libreville
GABON
Fax: 241 730859 / 732375

SAS, Luc
BADC
Brederodestraat 6, 1000 Brussels
BELGIQUE
Fax: 32 25140500
Tel.: 32 25190500
Email: m.3.agri@badc.fgov.be

SATHIAMOORTHY, S.
Department of Pomology, Horticultural
Research College & Research Institute, TNAU
Coimbatore 641 003
INDE
Fax: 91 422 431672
Tel.: 91 422 430020

SCHATZ, Thomas
Division Eastern Europe, BASF
Aktiengesellshaft,
Africa West Asia, LRV/AB
67056 Ludwigshafen
ALLEMAGNE
Fax: 49 621 6020579
Tel.: 49 621 6041579

SCHIFFERLE, J.P
NOVARTIS
BP 2276, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 433535
Tel.: 237 423270
Email: novartis@lom.camnet.cm

SETYOBUDI, Lilik
Research Institute for Fruits
PO Box 5, Solok 27301
West Sumatra
INDONÉSIE
Fax: 62 755 20137
Tel.: 62 755 20592
Email: rif@padang.wasantara.net.id

SHAMEBO, Daniel
Awassa Agricultural Research Centre
PO Box. 6, Awassa, Sidama
ETHIOPIE
Fax: 251 6 201527
Tel.: 251 6 200224 / 200045
Email: arc@telecom.net.et

SHARROCK, Suzanne
INIBAP
Parc Scientifique Agropolis II,
34397 Montpellier Cedex 5
FRANCE
Fax: 33 (0)467610334
Tel.: 33 (0)467619818
Email: s.sharrock@cgiar.org

SHIVASHANKAR, S.
National Research Centre on Banana
44, Ramlinga Nagar, Puttur
Trichy 620 017
INDE
Fax: 91 431 770564
Tel.: 91 431 771299
Email: nrcb@trichy.tn.nic.in

SIDIBE, Demba
ISRA
CRZ, Kolda
SÉNÉGAL
Fax: 221 9961152
Tel.: 221 9961152

SPEIJER, Paul
IITA-ESARC
PO Box. 7878
Kampala
OUGANDA
Fax: 256 41 223459
Tel.: 256 41 223460
Email: p.speijer@imul.com

SSENNYONGA, J.
ICIPE
PO Box 30772
Nairobi
KENYA
Fax: 254 38522190
Tel.: 254 38522216

SOORIANATHA SUNDARAM, K.
Dept. of Pomology, TNAU
Coimbatore - 641003
INDE
Fax: 91 422 431672
Tel.: 91 422 431222

SURGA, José
CENIAP-FONAIAP
Recinto Universitario El Limón, Apdo 4653
Maracay, Aragua
VENEZUELA
Fax: 58 43 471066

SWENNEN, Rony
Laboratory of Tropical Crop Improvement,
K.U.Leuven
Kardinaal Mercierlaan 92, B-3001 Heverlee
BELGIQUE
Fax: 32 16 321993
Tel.: 32 16 321421
Email: rony.swennen@agr.kuleuven.ac.be

TABUNA, Honoré
Laboratoire ERMES, IRD
5, rue du Carbone
45000 Orléans
FRANCE
Fax: 33 (0)238499534
Tel.: 33 (0)238499541
Email: honore.tabuna@orleans.ird.fr

TAGNE, Catherine
CRBP
BP 832
Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425786
Tel.: 237 427129
Email: crbp@camnet.cm

TANA, John
Del Monte Cameroun
BP 13275
Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425482
Tel.: 237 424080
Email: Delmonte @camnet.cm.

TASSE, Etienne
SYFIA
BP 3053
Douala
CAMEROUN
Fax: 237 392513
Tel.: 237 392513
Email: jade@camnet.cm

TATAP, Jean
Del Monte Cameroun
BP 13275
Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425482
Tel.: 237 424080
Email: Delmonte @camnet.cm.

TAZAN, Luis
PNB
MAG, Av. Quito 402 y Padre Solano,
Apdo 4424
Guayaquil
EQUATEUR
Fax: 593 4 286524

TCHANGO TCHANGO, Jean
CRBP
BP 832, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425786
Tel.: 237 427129
Email: crbp@camnet.cm

TEMPLE, Ludovic
CIRAD
BP 2572
Yaoundé
CAMEROUN
Fax: 237 237436
Tel.: 237 238549
Email: irad@camnet.cm

TEZENAS DU MONTCEL, Hugues
CIRAD-FLHOR
BP 153
97202 Fort de France,
MARTINIQUE
Fax: 0596 630724
Tel.: 0596 719201
Email: hugues.tezenas_du_montcel@cirad.fr

TOLLENS, Eric
K.U.Leuven
Kardinaal Mercierlaan 92, B-3001 Heverlee
BELGIQUE
Fax: 32 16 321996
Tel.: 32 16 321616/321614
Email: eric.tollens@agr.kuleuven.ac.be

TOMEKPE, Kodjo
CRBP
BP 832, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 425786
Tel.: 237 427129
Email: crbp@camnet.cm

ULOMA, Onygka
Federal University of Technology
C/o IITA ONNE station,
PMB 008, Nchia,
Port Harcourt, Rivers State
NIGERIA
Fax: 871 682341882

UMA, S.
National Research Centre on Banana
44 Ramalinga Nagar,
South Extension,
Vayalur Road, Trichy 620017
INDE
Fax: 91 431 770564
Tel.: 91 431 771299
Email: nrcb@trichy.tn.nic.in

VALAT, Michel
CRBP
BP 832, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 42 57 86
Tel.: 237 42 71 29
Email: crbp@camnet.cm

VAN DEN BERGH, Inge
INIBAP c/o VASI
Van Dien, Thanh Tri, Hanoi
VIETNAM
Fax: 84 4 8613937
Tel.: 84 4 8614325
Email: nhibiovasi@hn.vnn.vn

VARGAS, Ronald
CORBANA
PO Box 6304-1000
San José
COSTA RICA
Fax: 506 7633055
Tel.: 506 7633533
Email: rvargas@corbana.com.

VISWANATH, P.
Agricultural Research Center
PO Box 50, Rumais
OMAN
Fax: 968 623098
Email: p.viswanath@rocketmail.com

VUYLSTEKE, Dirk
IITA-ESARC
PO Box 7878
Kampala
OUGANDA
Fax: 256 41 223459
Tel.: 256 41 223460
Email: iita-uganda@cgiar.org

WALKER, Claudia
CORPOICA Regional 9
A.A. 876, Manizales
COLOMBIE
Email: claudiawalker@usa.net

WAMBA, Guy
PDEA, AGROCOM
BP 3118, Douala
CAMEROUN
Fax: 237 422035
Email: pdeagrocom@camnet.cm

WATTANACHAIYINCHAROEN, Det
Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, Naresuan University
Tapho, Muang Phitsanulok 65000
THAILANDE
Fax: 66 55 26 040 / 261005
Tel.: 66-1-8369049 (portable) or 66 55 261038
Email: detw@hotmail.com

YOROBE, José
Dept. of Agricultural Economics,
UPLB College
Laguna
PHILIPPINES
Fax: 63 49 5363292
Tel.: 63 49 5362452
Email: dac@laguna.net

ZAMBO ZAMBO, Luc
Interpreter Presidency of Republic of Cameroon
Yaoundé
CAMEROUN
Fax: 237 230768
Tel.: 237 316676 / 234025

Copyrighted material

Liste des sigles / *List of acronyms*

AMIS	Département Amélioration des méthodes pour l'innovation scientifique, CIRAD (France)
ASPNET	Asia and Pacific Regional Network, INIBAP (Philippines)
AUPELF	Association des universités partiellement ou entièrement de langue française
BADC	Belgian Agency for Development and Cooperation
BTI	Boyce Thompson Institute for Plant Research (USA)
CEDAF	Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (Dominican Republic)
CENIAP	Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Venezuela)
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (France)
CNEARC	Centre national d'études agronomiques des régions chaudes (France)
CNPMF	Centro Nacional de Pesquisa, de Mandioca e Fruticultura, EMBRAPA (Brazil)
CNRA	Centre national de recherche agronomique (Côte d'Ivoire)
CORAF	Conseil Ouest et Centre Africain pour la recherche et le développement agricole
CORBANA	Corporación Bananera Nacional (Costa Rica)
CORPOICA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Colombia)
CRBP	Centre de recherches régionales sur bananiers et plantains (Cameroon)
CRI	Crops Research Institute (Ghana)
CTA	Technical Centre for Rural and Agricultural Co-operation, (Netherlands)
DFA	Département fruits et agrumes, IDEFOR (Côte d'Ivoire)
EMBRAPA	Empresa Brasiliera de Pesquisa Agropecuaria (Brazil)
ESARC	East and Southern Africa Regional Center, IITA (Uganda)
ESAT	Ecole supérieure d'agronomie tropicale (France)
ETIAH	Estación Territorial de Investigaciones Agropecuarias la Jíquima Holguín (Cuba)
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Italy)

FLHOR	Département Productions fruitières et horticoles, CIRAD (France)
FONAIAP	Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Venezuela)
FUT	Federal University of Technology (Nigeria)
GTZ	German Agency for Technical Cooperation (Germany)
IAEA	International Atomic Energy Agency (Austria)
ICIPE	International Center of Insect Physiology and Ecology (Kenya)
ICRA	Institut centrafricain de recherche agronomique (Centrafrican Republic)
IDEFOR	Institut des forêts (Côte d'Ivoire)
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (Costa Rica)
IITA	International Institute of Tropical Agriculture (Nigeria)
INERA	Institut national pour l'étude et la recherche agronomiques (Democratic Republic of Congo)
INIBAP	International Network for the Improvement of Banana and Plantain (France)
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (Mexico)
INRA	Institut national de la recherche agronomique (France)
IRAD	Institut de la recherche agricole pour le développement (Cameroon)
IRAF	Institut de recherches agronomiques et forestières (Gabon)
IRAG	Institut de la recherche agronomique de Guinée
IRAZ	Institut de recherches agronomique et zootechnique de la communauté économique des pays des grands lacs (Burundi)
IRD	Institut de recherche pour le développement, ex ORSTOM (France)
ISRA	Institut sénégalais de recherche agricole
KARI	Kawanda Agricultural Research Institute (Uganda)
KARI	Kenyan Agricultural Research Institute
KUL	Katholieke Universiteit Leuven (Belgium)
LACNET	INIBAP Regional Network for Latin America and the Caribbean (Costa Rica)
MINAGRI	Ministry of Agriculture (Cuba)
NARO	National Agricultural Research Organization (Uganda)
NIHORT	National Horticultural Research Institute (Nigeria)
NRCB	National Research Center on Banana (India)

PNB	Programa Nacional del Banano (Ecuador)
RFI	Research Institute for Fruits (Indonesia)
SCAU	South China Agricultural University (China)
SYFIA	Système francophone d'information (France)
TNAU	Tamil Nadu Agricultural University (India)
UCL	Université Catholique de Louvain (Belgium)
UNAN	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UPLB	University of the Philippines at Los Baños
VASI	Viet Nam Agricultural Sciences Institute

Copyrighted material

Dépôt légal : 59 - février 2000
Mise en page et fabrication : Louma productions, Aniane, France
Impression : Imprimerie Louis-Jean, Gap

INIBAP ISBN 2-910810-36-4